



studio geologico tecnico

COMUNE DI JESI

Provincia di Ancona

PROGETTO DI VARIANTE PARZIALE AL P.R.G. DI UN'AREA SITA LUNGO VIA ABRUZZETTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA SEDE DEL COMANDO STAZIONE FORESTALE

COMMITTENTE: **COMUNE DI JESI**



RELAZIONE GEOLOGICA

Giugno 2011

COMUNE DI JESI
Provincia di Ancona

PROGETTO
DI VARIANTE PARZIALE AL P.R.G.
DI UN'AREA SITA LUNGO VIA ABRUZZETTI
PER LA REALIZZAZIONE DELLA SEDE
DEL COMANDO STAZIONE FORESTALE

COMMITTENTE: **COMUNE DI JESI**



RELAZIONE GEOLOGICA

PREMESSA

Il presente studio, commissionato dall'Amministrazione Comunale di Jesi, ha come scopo l'esecuzione di una indagine geologico-tecnica per il progetto di variante parziale al P.R.G. dell'area sita lungo via Abruzzetti, dove è prevista la realizzazione della sede del Comando Stazione Forestale (All. 1-2).

Lo studio è stato eseguito in conformità alle prescrizioni contenute nelle vigenti normative: L. 2.02.1974 n. 64, L.R. 26/87 - Circolari della Regione Marche n. 12,14,15,17/90 - L.R. n. 34/92, O.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 e s.m.i., D.C.R. n. 116 del 21.01.2004 (P.A.I. Marche), D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e le relative istruzioni della Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 617 del 02.02.2009.

L'indagine è stata condotta attraverso un rilevamento geologico e geomorfologico di superficie e l'esecuzione di n. 2 sondaggi geognostici, indicati con le sigle S_1 ed S_2 ed ubicati come da allegata planimetria (All. 3) e di un'indagine geofisica con tecnica MASW, per la determinazione del parametro V_{S30} necessario per i calcoli progettuali ai sensi del D.M. 14.01.2008 e s.m.i. (per maggiori dettagli sull'indagine sismica, vedere l'allegato rapporto tecnico – All. 13).

Inoltre, per una migliore interpretazione geologica e geotecnica dell'area, sono stati utilizzati dati e notizie di carattere litologico, stratigrafico, idrogeologico e geotecnico, relativi ad indagini eseguite precedentemente dal nostro Studio in zone limitrofe e su terreni con analoghe caratteristiche geolitologiche e geotecniche.

Per la predisposizione delle cartografie tematiche allegate alla presente indagine si è fatto infine riferimento agli elaborati prodotti dal nostro Studio per la redazione del P.R.G. comunale.

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

1.1. LINEAMENTI DI GEOLOGIA

La zona oggetto dello studio è ubicata nella parte mediana della pianura del fiume Esino, in sinistra idrografica del corso d'acqua, nella zona industriale ZIPA, ad est dell'abitato di Jesi.

Il bacino del F. Esino considerato è situato nel margine esterno della dorsale ad orientamento antiappenninico M. Maggio - Cingoli, la quale suddivide l'area umbro-marchigiana in due blocchi: a nord e a sud si ha una diversificazione dei principali assi strutturali appenninici.

I caratteri strutturali del bacino sono quelli tipici dell'Appennino Umbro-Marchigiano, derivanti da una tettonica di scollamento a falde sovrascorse. Il bacino insiste principalmente sul dominio strutturale esterno (CALAMITA et al., 1990) e marginalmente, nella parte montana, nel dominio intermedio, da cui si origina il fiume Esino.

La pianura alluvionale è presente esclusivamente nella zona del dominio esterno, compreso tra la dorsale marchigiana e la costa. Tale porzione del bacino è caratterizzata dalle unità pelitiche, pelitico-arenacee ed arenaceo-pelitiche Plioceniche e Plio-Pleistoceniche.

I depositi della pianura alluvionale del F. Esino poggiano sulla sequenza Plio-Pleistocenica che caratterizza essenzialmente il bacino marchigiano esterno. Tale sequenza è costituita principalmente da argille e argille marnose con intercalate a vari livelli sabbie debolmente cementate.

Le unità della copertura sono invece costituite dai seguenti depositi:

- depositi terrazzati della pianura alluvionale del fiume Esino, costituiti da corpi lenticolari ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi e da lenti variamente estese di orizzonti fini limo-sabbiosi e limo-argillosi. COLTORTI e DRAMIS (1987) attribuiscono la formazione dei terrazzi alluvionali, ubicati a quote progressive sul talweg attuale, alle principali fasi fredde del Pleistocene medio-superiore. La pianura alluvionale attuale è formata dai depositi del terrazzo di IV° ordine. I terrazzi del I° e II° ordine sono presenti in lembi isolati nella parte alta e media della pianura, mentre il terrazzo di III° ordine presenta una discreta estensione nella parte intermedia della stessa;
- depositi eluvio-colluviali, costituiti prevalentemente da materiali argillosi a luoghi sabbiosi; si tratta di sedimenti di spessore a volte rilevante, messi in posto da fenomeni di ruscellamento diffuso o da movimenti di massa. Ricoprono diffusamente i versanti collinari e quelli prossimi ai fondi vallivi;
- depositi alluvionali e colluviali attuali, costituiti prevalentemente da argille sabbiose e da limi argillosi e sabbiosi. Sono presenti nei fondovalle degli affluenti del fiume Esino e la loro presenza è dovuta all'erosione, al trasporto e alla sedimentazione da parte degli stessi corsi d'acqua, delle particelle sabbiose ed argillose del substrato Plio-Pleistocenico.

1.2. GEOLOGIA DELL'AREA

L'area oggetto di variante si estende nella pianura alluvionale del fiume Esino, caratterizzata da depositi limosi e ghiaiosi disposti in sinistra idrografica, su più piani terrazzati, in seguito alle successive fasi di approfondimento dell'alveo fluviale (All. 6: stralcio carta geologica P.R.G.).

I dati desumibili dalle indagini eseguite nella zona hanno permesso di riconoscere lo spessore della sequenza alluvionale e di valutare l'andamento del substrato resistente ed impermeabile, costituito in tutta l'area da argille debolmente marnose Plio-Pleistoceniche.

La formazione argillosa è reperibile a profondità crescenti sia in senso trasversale (cioè verso il fiume Esino), che in senso longitudinale (nel senso della valle fluviale); la profondità di reperimento nell'area di studio è pari a circa 29.00-30.00 metri dal piano campagna.

La morfologia del substrato, nel complesso, si può ritenere abbastanza regolare, anche se non può essere esclusa l'esistenza di locali irregolarità, come dossi o incisioni derivanti dalla passata attività erosiva del fiume Esino e dei suoi affluenti (paleoalvei).

Il deposito alluvionale è costituito da materiali ghiaiosi a granulometria grossolana inglobati in una matrice limo-sabbiosa e limo-argillosa, contenenti o alternati a livelli limo-sabbiosi ed argillosi a granulometria fine e finissima.

La deposizione di queste lenti è legata alla variazione del regime idrico del corso d'acqua ed alla migrazione dei vari subambienti fluviali: ciò giustifica anche la differente natura geolitologica delle singole lenti.

In tutta la zona al tetto del deposito ghiaioso è riscontrabile con continuità un orizzonte limo-argilloso e limo-sabbioso, a tratti più marcatamente sabbioso, riscontrato nei sondaggi geognostici S_1 ed S_2 sino a profondità di circa 11.20-11.30 m. dal p.c.

La presenza di questo livello è dovuta probabilmente a sedimentazione di origine secondaria entro i terrazzi di III° e IV° ordine effettuata dai torrenti e dai fossi laterali del fiume Esino (in particolare, nell'area di studio, il fosso Acquaticcio) che provenendo dalle dorsali collinari e sfociando nella pianura alluvionale depositavano i sedimenti argillosi e limosi trasportati dalle loro acque dopo aver eroso le rocce affioranti nell'area collinare, oppure è dovuta alla formazione di impaludamenti in corrispondenza delle anse fluviali a bassa energia dei paleoalvei.

1.3. GEOMORFOLOGIA

L'area si estende sulla sinistra idrografica del fiume Esino, in una zona pianeggiante in quanto parte integrante del terrazzo alluvionale di IV° ordine del corso d'acqua, al passaggio con il terrazzo di III° ordine.

In questa zona il caratteristico limite stratigrafico tra i terrazzi alluvionali, costituito da un gradino morfologico, risulta obliterato probabilmente a causa di una sedimentazione di origine secondaria originata dal fosso Acquaticcio e dal torrente Granita nelle preesistenti alluvioni fluviali.

Nella zona, allo stato attuale, sono del tutto assenti indizi di dissesti gravitativi; non si hanno pertanto problemi legati ad instabilità geomorfologica.

I corsi d'acqua che interessano l'area sono il fosso Acquaticcio, che scorre a circa 40 m a sud-ovest del confine occidentale dell'area in variante, ed il torrente Granita, il cui alveo è posto a circa 1 Km a sud-ovest della stessa: entrambi hanno origine dai rilievi collinari argillosi sulla sinistra idrografica del fiume Esino, che scorre a circa 1.6 Km a sud del sito.

Il loro corso si mantiene rettilineo e si presenta regolarizzato per la secolare opera di sistemazione e manutenzione effettuata dall'uomo; gli alvei si presentano incassati nei depositi alluvionali ad una profondità dal piano campagna di circa 1.00-2.00 metri per il fosso Acquaticcio e di circa 5.00-6.00 metri per il torrente Granita.

Dall'analisi delle condizioni geomorfologiche della zona, si può affermare che i rischi legati ad esondazioni causate da piene del fiume Esino e dei suoi affluenti appaiono del tutto trascurabili, come evidenziato anche negli allegati stralci della Carta geomorfologica del P.R.G. (All. 7) e della Tav. RI30 del Piano per l'Assetto Idrogeologico delle Marche (All. 8: stralcio P.A.I.).

2. STRATIGRAFIA

Benché la stratigrafia delle serie alluvionali si presenti per propria natura notevolmente variabile da punto a punto, mediante l'esecuzione dei sondaggi geognostici e della indagine geofisica e attraverso l'analisi critica dei dati stratigrafici già in possesso dallo Studio, sono stati individuati dei livelli geolitologici caratteristici e da questo riconoscimento si è potuto correlare e ricostruire la locale sequenza stratigrafica.

Essa è costituita da un orizzonte superficiale limo-argilloso e limo-sabbioso, a tratti più marcatamente sabbioso, continuo ed esteso a tutta l'area, rinvenuto nei sondaggi geognostici S_1 ed S_2 sino a circa 11.20-11.30 m di profondità dal p.c., cui segue un deposito grossolano ghiaioso, poggiante sul substrato rappresentato dalle argille marnose della Formazione Plio-Pleistocenica.

2.1. LIMO ARGILLOSO SUPERFICIALE

Tale livello superficiale è presente con continuità in tutta l'area, essendo stato riscontrato nei sondaggi eseguiti con spessori variabili da circa 5.50 m (S_1) a circa 7.10 metri (S_2) dal piano campagna, con intercalate lenti limo-sabbiose al suo interno.

Litologicamente si distinguono dei livelli più argillosi e dei livelli più marcatamente sabbiosi; dove la percentuale sabbiosa aumenta, si ha una conseguente diminuzione della plasticità ed un aumento della permeabilità.

All'interno del litotipo si possono ritrovare inglobati elementi organici puntiformi ed elementi di ghiaia, a tratti abbondanti.

2.2. LIMO SABBIOSO

È stato riscontrato al passaggio con il sottostante deposito sabbioso posto al tetto delle ghiaie e sotto forma di livelli lenticolari all'interno dello strato superficiale limo-argilloso e del materasso ghiaioso.

L'estrema variabilità laterale e le terminazioni a carattere lenticolare non consentono di confermare la continuità di tali livelli.

Questi orizzonti sono caratterizzati da un notevole contenuto di particelle sabbiose e si presentano poco consistenti e alquanto cedevoli, in special modo quando si rinvencono sotto falda.

2.3. SABBIA LIMOSA

È stata riscontrata al tetto del deposito ghiaioso e sotto forma di matrice all'interno dello stesso.

Si presenta a granulometria fine e con una colorazione nocciola-avana.

2.4. GHIAIA

Rappresenta il deposito prevalente della sedimentazione alluvionale; la parte grossolana è costituita da elementi calcarei, marnosi, silicei ed arenacei provenienti dai diversi orizzonti della successione Umbro-Marchigiana della serie sedimentaria dell'Appennino.

La parte fine (matrice), localmente abbondante, è composta da elementi prevalentemente limo-sabbiosi.

2.5. FORMAZIONE PLIO-PLEISTOCENICA

Costituisce il substrato resistente ed impermeabile che funge da basamento per la serie alluvionale e conseguentemente per la falda idrica.

Non riscontrata durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici S₁ ed S₂, spinti sino alla profondità massima di circa 15.00 m. dal p.c., la Formazione Plio-Pleistocenica



è stata rinvenuta in occasione di precedenti indagini eseguite nella zona ad una profondità di circa 29.00-30.00 m dal p.c.

Litologicamente è rappresentata da un complesso costituito da argille marnose grigio-azzurre stratificate per la presenza di intercalazioni siltose-sabbiose.

3. IDROGEOLOGIA

La zona è interessata dalla falda di subalveo del fiume Esino, il cui andamento è stato ricostruito, in occasione di precedenti indagini, misurando parecchi pozzi dell'area e di un intorno idrogeologicamente significativo.

Dalla rappresentazione ad isopiezometriche che ne scaturisce (All. 9), si possono ricostruire le principali caratteristiche idrogeologiche ed esporre le seguenti considerazioni:

- l'acquifero della pianura è contenuto principalmente nei depositi alluvionali del III° e del IV° ordine;
- l'acquifero della pianura è sostenuto dall'acquiclude costituito dalle argille Plio-Pleistoceniche; la profondità del substrato aumenta sia in senso trasversale verso l'asta fluviale, sia in senso longitudinale;
- i depositi alluvionali ghiaiosi con scarsa matrice sabbioso-siltosa hanno valori di permeabilità elevati, ottenuti da prove sperimentali, prossimi a 10^{-2} - 10^{-3} cm/s e valori di trasmissività di circa 10^{-2} m²/sec;

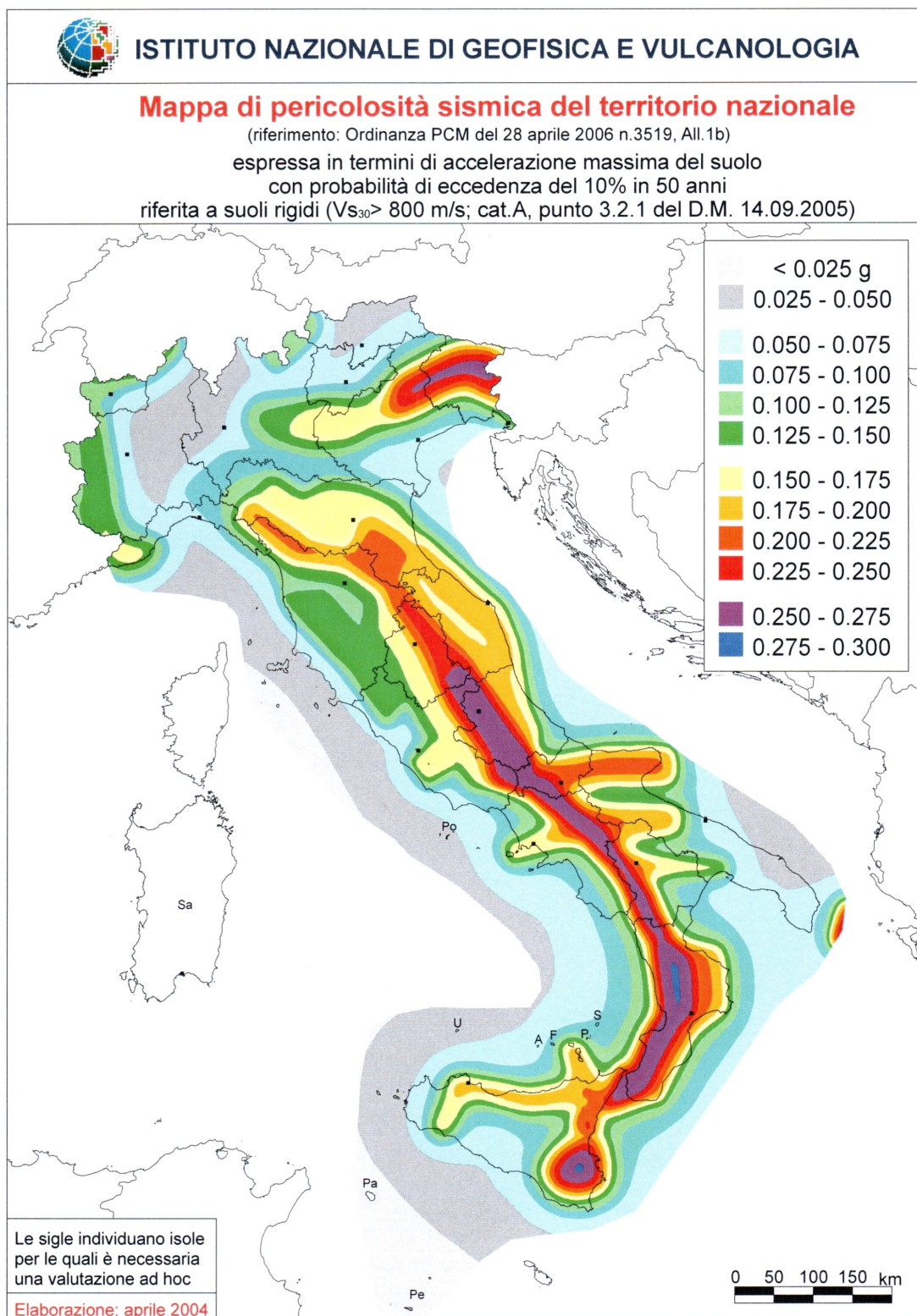
- sono state misurate velocità effettive, in moto perturbato, variabili da massimi di circa 30 m/h a minimi di 2.7 m/h e velocità reali di circa 2 m/h in moto non perturbato;
- il drenaggio delle acque sotterranee è condizionato dalla presenza di paleoalvei, abbandonati per il progressivo spostamento verso Sud-Est del corso fluviale e caratterizzati da depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi ad elevata permeabilità, che condiziona l'andamento della piezometria dell'acquifero; nell'area di studio e in un suo intorno significativo l'analisi di dettaglio dell'andamento delle linee isopiezometriche individua la presenza di un asse di drenaggio principale a sud del sito, probabilmente collegato ad un paleoalveo fluviale più o meno parallelo all'attuale corso d'acqua;
- locali irregolarità nell'andamento delle isofreatiche possono essere imputabili a puntuali variazioni di permeabilità o a modesti errori di quotazione dei pozzi misurati;
- l'alimentazione dell'acquifero contenuto nei depositi di IV° ordine è dovuta essenzialmente alle acque del fiume Esino e a quelle dei subalvei dei principali affluenti presenti in sinistra idrografica. I depositi terrazzati di ordine superiore, presenti in sinistra idrografica, contribuiscono con modesti quantitativi all'alimentazione dell'acquifero di subalveo;
- l'acquifero analizzato è caratterizzato da una doppia alimentazione: la principale è data da acque a facies bicarbonatico-calcica derivanti dall'infiltrazione delle acque fluviali, caratterizzate dalla stessa facies, che alimentano l'acquifero; una seconda fonte di alimentazione è data direttamente dalle acque di precipitazione;

- la qualità delle acque sotterranee è da considerarsi, per quanto concerne la potabilità, di qualità mediocre. L'elevata concentrazione dei nitrati, la presenza di nitriti e di altri inquinanti chimici ed organici, rendono in generale le acque dell'acquifero non utilizzabili a fini idropotabili;
- il livello acquifero misurato durante l'esecuzione di precedenti sondaggi ed in alcuni pozzi della zona oscilla tra 14.00-16.00 m circa dal p.c., corrispondente ad una quota compresa tra circa 63-64 m s.l.m.; le oscillazioni del livello freatico sono dell'ordine di 2-3 metri.

4. SISMICITÀ

Dal punto di vista sismico, l'area in esame è classificata dalla normativa sismica adottata con Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003, successiva Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006 All. 1b e Allegato al Voto n. 36 del 27.07.2007 dell'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei LL.PP., come **zona 2** (ex zona a rischio sismico di II^a categoria; S = 9).

zona	accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_v)
1	$0,25 < a_g \leq 0,35g$	$0,35g$
2	$0,15 < a_g \leq 0,25g$	$0,25g$
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$	$0,15g$
4	$\leq 0,05g$	$0,05g$



Nell'area di studio la composizione granulometrica dei litotipi presenti e il loro stato di addensamento escludono rischi legati al fenomeno della liquefazione dei terreni; **il sito risulta** pertanto **stabile nei confronti della liquefazione**.

Per quanto attiene la categoria di suolo di fondazione relativamente alla normativa contenuta nel D.M. 14.01.2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” in zona sismica e le relative istruzioni della Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 617 del 02.02.2009, in particolare la Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo* delle NTC, i risultati ottenuti dalla esecuzione dell'indagine geofisica con tecnica MASW permettono di attribuire i terreni presenti nell'area alla **categoria B**: si sono infatti ottenuti valori di **$V_{s30} = 463 \text{ m/sec}$** .

Per maggiori dettagli sulle modalità di esecuzione dell'indagine e la parametrizzazione dei dati sismici ricavati, in allegato si unisce il rapporto tecnico della prospezione geofisica (All. 13).

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800 \text{ m/s}$).</i>

La **categoria topografica** (Tab. 3.2.IV del D.M. 14.01.2008) e il **coefficiente di amplificazione topografica S_T** (Tab. 3.2.VI del D.M. 14.01.2008) risultano rispettivamente:

Categoria topografica = T1

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	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 $i > 30^\circ$

Coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,0$

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

I **parametri sismici in riferimento allo Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita (SLV)**, considerando una costruzione in Classe d'Uso IV e Vita Nominale $V_N = 50$ anni, ricavati utilizzando il software PS Parametri Sismici della Ditta Geostru, applicando il D.M. 14.01.2008, Tabella 1 dell'allegato B, sono risultati essere:



- 1) Accelerazione sismica orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido: **a_g**
= 0,245 g
- 2) Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale: **F_o =**
2,483
- 3) Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione
orizzontale: **$T_c^* = 0,32 \text{ sec}$**

Si specifica che di seguito sono riportati i parametri e i coefficienti sismici riferiti anche agli altri Stati Limite.

Cerca Posizione

Via n°

Comune Cap

Provincia

Coordinate WGS84

Latitudine °

Longitudine °

Determinazione dei parametri sismici

(1)* Coordinate WGS84
Lat. ° Long. °

(1)* Coordinate ED50
Lat. ° Long. °

Classe dell'edificio
IV. Funzioni pubbliche o strategiche importanti...

Vita nominale
(Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)

Map data ©2011 Tele Atlas - [Termini e condizioni d'uso](#)

43.532947, 13.263223

☒ Visualizza vertici della maglia di appartenenza

Stato Limite	Tr [anni]	a _g [g]	F _o	T _c [s]
Operatività (SLO)	60	0,073	2,490	0,286
Danno (SLD)	101	0,094	2,467	0,299
Salvaguardia vita (SLV)	949	0,245	2,483	0,320
Prevenzione collasso (SLC)	1950	0,318	2,463	0,330
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	100			

Calcolo dei coefficienti sismici

☐ Muri di sostegno ☐ Paratie

☒ Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss *	1,20	1,20	1,16	1,09
Amplificazione stratigrafica				
Cc *	1,41	1,40	1,38	1,37
Coeff. funz categoria				
St *	1,00	1,00	1,00	1,00
Amplificazione topografica				
<input type="checkbox"/> Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]				
				<input type="text" value="0.6"/>

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,017	0,023	0,079	0,097
kv	0,009	0,011	0,040	0,049
Amax [m/s²]	0,856	1,103	2,782	3,400
Beta	0,200	0,200	0,280	0,280

* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati.

Nota sui calcoli: l'acc.ne di gravità utilizzata è pari a 9.80665 m/s² e i calcoli sono condotti senza approssimazioni numeriche.

Spettro di risposta elastico in accelerazione

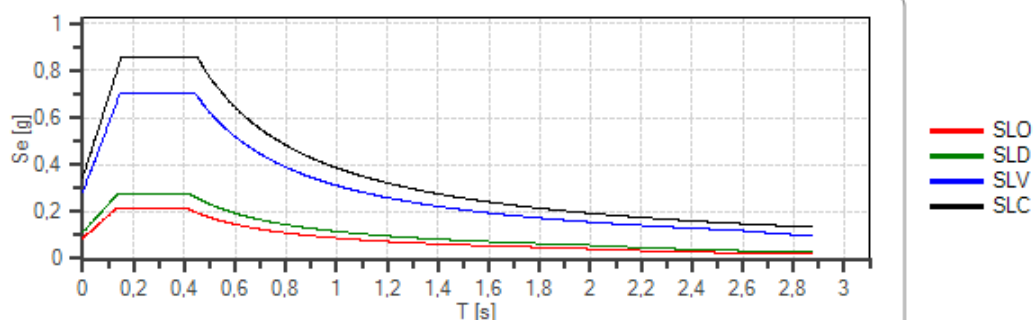
Coefficiente di smorzamento viscoso ξ

5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta = [(10/5+\xi)]^{(1/2)}$

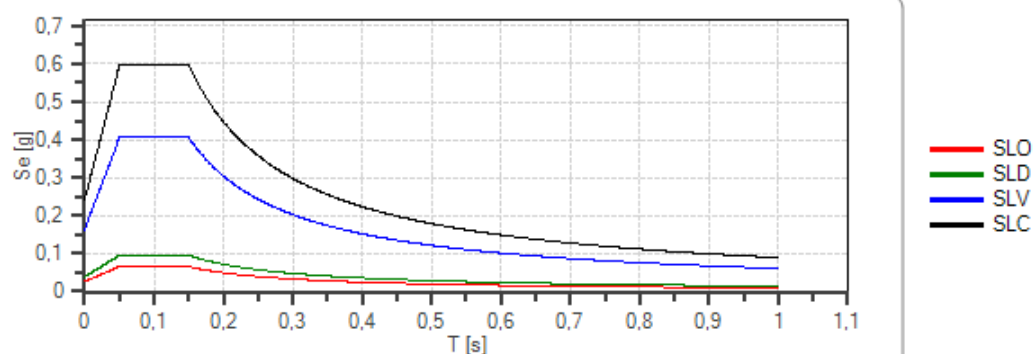
1,000

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0,073	2,490	0,286	1,200	1,410	1,000	1,200	1,000	0,135	0,404	1,891
SLD	2	0,094	2,467	0,299	1,200	1,400	1,000	1,200	1,000	0,139	0,418	1,975
SLV	2	0,245	2,483	0,320	1,160	1,380	1,000	1,160	1,000	0,147	0,442	2,578
SLC	2	0,318	2,463	0,330	1,090	1,370	1,000	1,090	1,000	0,151	0,452	2,872

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	η	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	2	0,073	2,490	0,286	1,000	1,410	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	2	0,094	2,467	0,299	1,000	1,400	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	2	0,245	2,483	0,320	1,000	1,380	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	2	0,318	2,463	0,330	1,000	1,370	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

5.1. INDAGINI IN SITU

Per la caratterizzazione litologica e geotecnica dell'area si è fatto riferimento ai dati scaturiti dall'esecuzione dei sondaggi geognostici S_1 ed S_2 e dell'indagine geofisica con tecnica MASW e a quelli già in possesso dello Studio, relativi ad indagini precedentemente realizzate in zone limitrofe, su terreni aventi analoghe caratteristiche geotecniche ed espletate attraverso sondaggi geognostici, prove penetrometriche, prove ed analisi geotecniche di laboratorio sui campioni litologicamente più rappresentativi.

5.2. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E GEOTECNICHE

5.2.1. TERRENO VEGETALE

Costituito da particelle argillose ricche di sostanze organiche, è caratterizzato da scadenti parametri geotecnici.

5.2.2. LIMO ARGILLOSO SUPERFICIALE

È un litotipo caratterizzato da particelle prevalentemente argillose; a tratti sono presenti livelli con un maggior contenuto di particelle sabbiose.

Le colorazioni vanno dal marrone al nocciola.

All'interno si possono ritrovare inglobati elementi organici puntiformi ed elementi di ghiaia, a tratti abbondanti.

I campioni sottoposti a prove di identificazione in occasione di precedenti indagini sono classificabili come argille inorganiche di media ed alta plasticità (classificazione USCS: CI-CH) e limi di alta e media compressibilità (MI-MH).

Dove la percentuale sabbiosa è preponderante su quella argillosa si riscontra una sensibile diminuzione della plasticità.

Da sottolineare che in caso di saturazione, cioè di elevati contenuti naturali di acqua, le caratteristiche geotecniche tendono a peggiorare sensibilmente.

Di seguito si riportano i principali parametri geotecnici attribuibili a tale litotipo:

Contenuto naturale d'acqua	$W_n = 18-26 \%$
Indice di plasticità	$IP = 8-25 \%$
Indice di consistenza	$I_c = 0.9-1.5$
Pocket penetrometer	$q_u = 2.5-6.0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata (V.T.)	$c_u = 0.2 \rightarrow 2.0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0.05-0.15 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 35-60 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 19^\circ-22^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 1.90-2.05 \text{ t/m}^3$

5.2.3. LIMO SABBIOSO

Questo litotipo si rinviene al passaggio con il sottostante deposito sabbioso posto al tetto delle ghiaie e sotto forma di livelli lenticolari all'interno dello strato superficiale limo-argilloso e del materasso ghiaioso.

Tali livelli sono caratterizzati da un notevole contenuto di particelle sabbiose che determinano una diminuzione sensibile della plasticità e della coesione ed un aumento della permeabilità.

I principali parametri geotecnici attribuibili a tale litotipo sono:

Contenuto naturale d'acqua	$W_n = 18-22 \%$
Indice di plasticità	$IP = 5-10 \%$
Indice di consistenza	$I_c = 0.5-1.5$
Pocket penetrometer	$q_u = 2.0-5.2 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0.0-0.05 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 45-75 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 23^\circ-26^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 1.95-2.05 \text{ t/m}^3$

5.2.4. SABBIA LIMOSA

Si rinviene generalmente al tetto del deposito ghiaioso e sotto forma di matrice all'interno dello stesso.

Si presenta a granulometria fine e con una colorazione nocciola-avana.

I principali parametri geotecnici sono i seguenti:

Coesione drenata	$c' = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 60-80 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 24^\circ-26^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 1.90-1.95 \text{ t/m}^3$

5.2.5. GHIAIA

Con questo termine è stato classificato il deposito alluvionale in cui la frazione granulare maggiore di 2.00 millimetri è preponderante.

Il litotipo può essere classificato come ghiaia ben gradata sia con poco fine (GW) sia con molto fine (GM-GC).

Dalle prove in situ (S.P.T.) effettuate in occasione di altre indagini, si può inoltre classificare come ghiaia con matrice sabbiosa ben addensata con valori di $N_{S.P.T.}$ (colpi/30 centimetri) variabili tra 40 e >50.

Da correlazioni con la prova penetrometrica standard (Terzaghi-Peck; Gibbs-Holtz) si ottengono i seguenti valori:

Densità relativa	$Dr = 60-90 \%$
Modulo di elasticità	$E = 200-350 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0.0 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 32^\circ-38^\circ$

Peso specifico apparente	$\gamma = 1.95-2.00 \text{ t/m}^3$
--------------------------	------------------------------------

5.2.6. FORMAZIONE PLIO-PLEISTOCENICA

È costituita da argille marnose con intercalazioni siltose-sabbiose che fungono da superfici di stratificazione; si presentano con un elevato grado di sovraconsolidazione, mediamente plastiche, poco compressibili, consistenti e con elevati valori dei parametri geomeccanici.

I principali parametri geotecnici attribuibili a tale litotipo risultano i seguenti:

Contenuto naturale d'acqua	$W_n = 18-25 \%$
Indice di plasticità	$IP = 15-25 \%$
Indice di consistenza	$I_c = 1.1-1.8$
Pocket penetrometer	$q_u = >> 6.0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione non drenata (V.T.)	$c_u = >> 2.0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione drenata	$c' = 0.2-0.4 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$E_{ed} = 80-120 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno	$\phi = 22^\circ-25^\circ$
Peso specifico apparente	$\gamma = 2.05-2.15 \text{ t/m}^3$

6. CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE DELL'AREA

L'identificazione qualitativa delle problematiche in atto o potenziali esistenti nella zona, valutabili come elementi di pericolosità geologica, nasce dal confronto tra i risultati emersi dall'indagine geologica-geomorfologica, litostratigrafica ed idrogeologica.

L'area studiata occupa una porzione di pianura alluvionale, pianeggiante e caratterizzata dalla presenza di un acquifero alluvionale. La pericolosità geologica si esplica pertanto come grado di vulnerabilità della falda rispetto alle previsioni di modifica urbanistica del territorio.

Nel caso in oggetto, l'area ricade in una zona a **pericolosità per vulnerabilità dell'acquifero alta**, per la sua appartenenza ad un'area di terrazzo alluvionale con coperture prevalentemente limo-argillose, maggiori di 5 m (All. 10).

L'elaborato prodotto pone in relazione gli aspetti litologici ed idrogeologici del territorio con gli elementi di maggior pericolosità dovuti all'attività antropica. L'analisi della carta permette di individuare le aree a maggior vulnerabilità naturale, soggette a più alto rischio di inquinamento, anche in relazione al tipo di insediamento previsto.

Confrontando questa carta con quella della piezometrica è possibile anche individuare in prima approssimazione eventuali percorsi di sostanze inquinanti che accidentalmente dovessero interessare la falda acquifera, disporre di una valutazione di massima sui tempi di percolazione nei terreni prima che tali sostanze arrivino in falda e sulla possibile velocità di propagazione nell'acquifero.

7. CRITERI DI URBANIZZAZIONE E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio eseguito ha evidenziato caratteristiche stratigrafiche, idrogeologiche e geotecniche idonee per il progetto di variante parziale al P.R.G. dell'area sita lungo via Abruzzetti, dove è prevista la realizzazione della sede del Comando Stazione Forestale.

Ogni progetto ha comunque un suo grado di fattibilità in rapporto alle considerazioni stratigrafiche e geotecniche e alle dimensioni delle opere; pertanto la scelta del più idoneo tipo di fondazione andrà valutata sulla base di specifiche indagini geognostiche appositamente programmate in relazione ai progetti esecutivi adottati.

Pertanto nell'attuale fase progettuale si possono adottare solamente indicazioni di carattere generale.

In considerazione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni e delle probabili tipologie progettuali degli interventi edilizi, si ritiene più idoneo il ricorso ad un sistema di fondazioni dirette e continue.

L'esecuzione di fondazioni profonde può essere effettuata prevedendo l'immorsamento dei pali nelle ghiaie alluvionali ben addensate, sino alla profondità di reperimento del livello acquifero, oltre il quale il ricorso a fondazioni su pali risulterebbe alquanto oneroso e quindi realizzabile solo nei casi di effettiva necessità.

Come indicazioni supplementari si consiglia di adottare una profondità minima di imposta della fondazioni dirette di almeno 2.00 metri dal piano campagna (2.50 m. dove lo spessore della coltre limo-argillosa è più consistente), evitando così quello strato di terreno particolarmente alterato a causa delle variazioni climatiche stagionali.

I movimenti terra superficiali, impegnando terreni prevalentemente argillosi, dovranno essere eseguiti in maniera tale da creare condizioni idrologiche e geotecniche di stabilità per il terreno di fondazione.

In fase di progettazione esecutiva degli interventi edilizi dovrà essere elaborato anche un progetto di gestione delle terre e rocce da scavo.

In tutta l'area è presente una falda idrica che è parte integrante del sistema di acque sotterranee della Vallesina, le cui caratteristiche principali sono state illustrate nei paragrafi precedenti; la zona ricade in un'area caratterizzata da una pericolosità geologica per vulnerabilità dell'acquifero alta. Particolare cura dovrà essere posta quindi nella progettazione del sistema di raccolta delle acque superficiali ed in quello delle condotte fognarie; dovrà essere comunque prevista una percentuale minima di terreno permeabile, che permetta l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo e dovranno essere agevolate tutte le azioni volte ad incentivare la raccolta delle acque meteoriche, in apposite vasche o cisterne, da utilizzare per l'irrigazione di eventuali aree verdi.

Le successive verifiche di dettaglio dovranno essere finalizzate alla determinazione delle caratteristiche dei terreni di fondazione. I progetti degli edifici dovranno essere adeguati alle situazioni riscontrate puntualmente.



San Marcello, giugno 2011

Alla presente relazione risultano allegati:

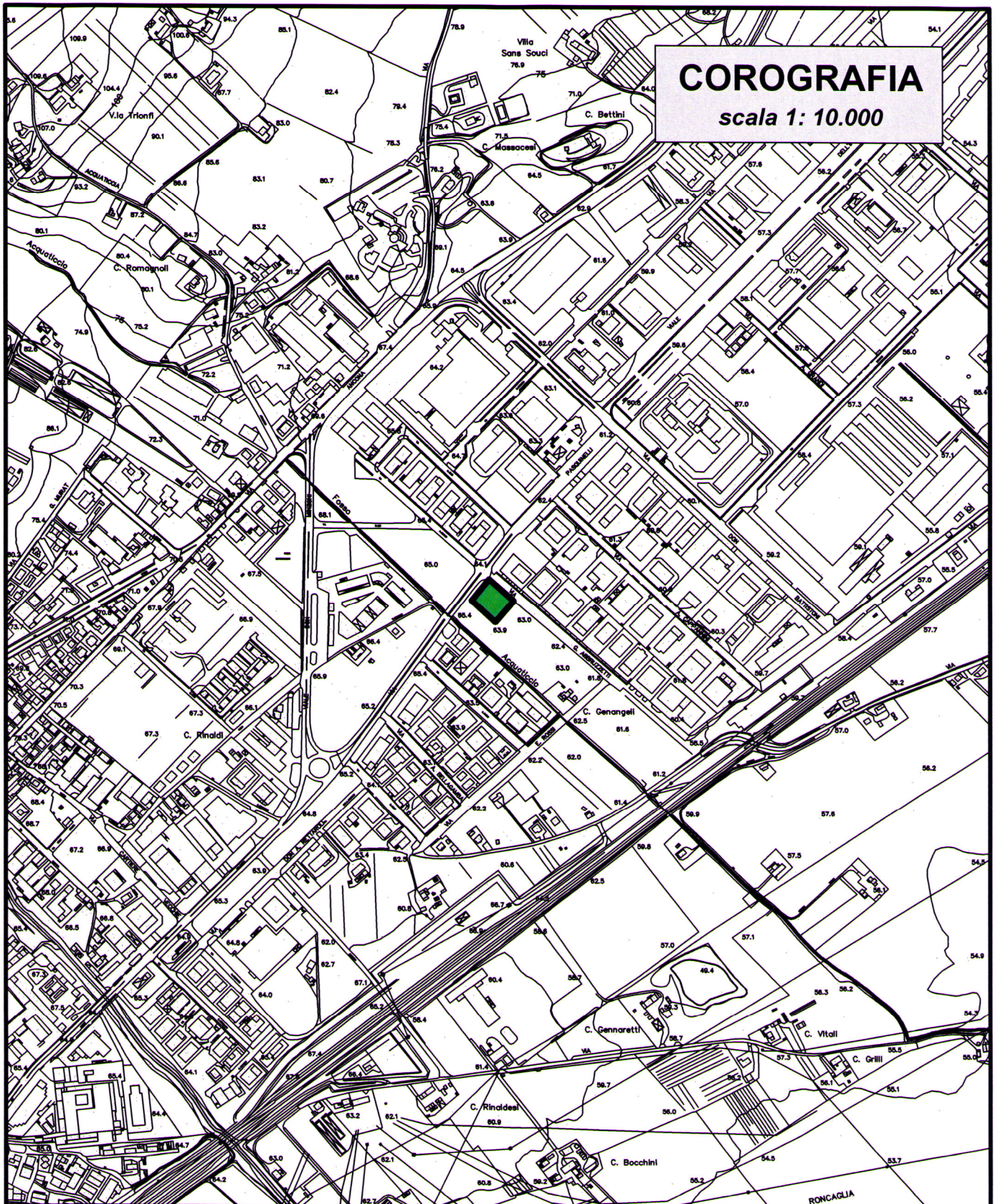
- All. 1 Corografia con ubicazione area in variante scala 1: 10.000
- All. 2 Stralcio P.R.G. vigente con ubicazione area in variante scala 1: 2.000
- All. 3 Planimetria con ubicazione area in variante, sondaggi geognostici e stendimento MASW scala 1: 2.000
- All. 4 Stralcio carta geologica della Regione Marche scala 1: 10.000
- All. 5 Stralcio carta geomorfologica della Regione Marche scala 1: 10.000
- All. 6 Stralcio carta geologica P.R.G. scala 1: 10.000
- All. 7 Stralcio carta geomorfologica P.R.G. scala 1: 10.000
- All. 8 Stralcio Tav. RI30 P.A.I. Marche
- All. 9 Stralcio carta idrogeologica P.R.G. scala 1: 10.000
- All.10 Stralcio carta delle pericolosità geologiche P.R.G. scala 1: 10.000
- All.11 Sezione geologica A – A' scala 1: 500
- All.12 Stratigrafie sondaggi geognostici
- All.13 Rapporto tecnico indagine geofisica con tecnica MASW

All. 1

COROGRAFIA

*CON UBICAZIONE
AREA IN VARIANTE*

scala 1: 10.000

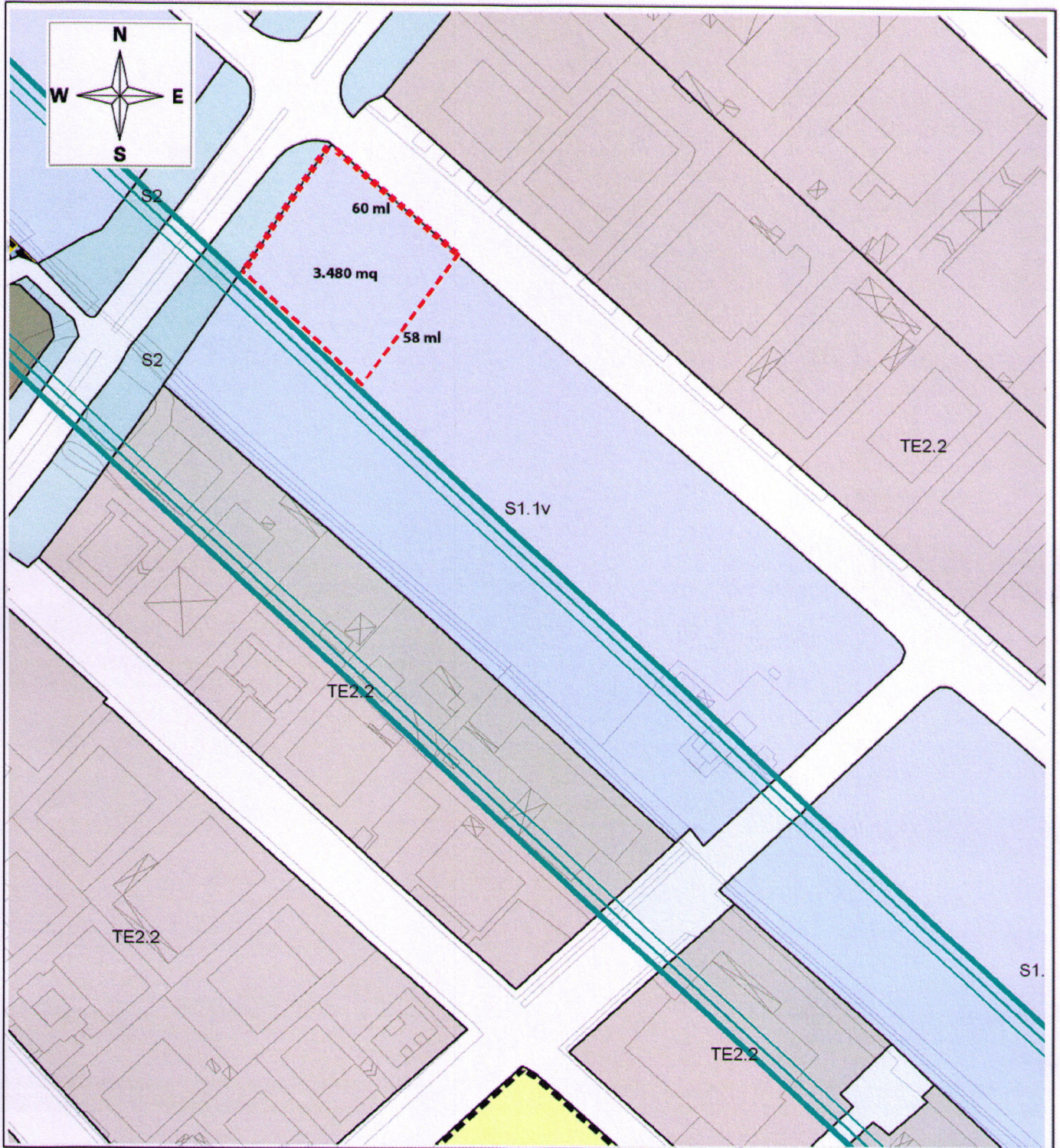


AII. 2

***STRALCIO
P.R.G. VIGENTE***

scala 1: 2.000

TAV_02 Stralcio Prg vigente (scala 1:2.000)



Legenda



Area oggetto di variante

AII. 3

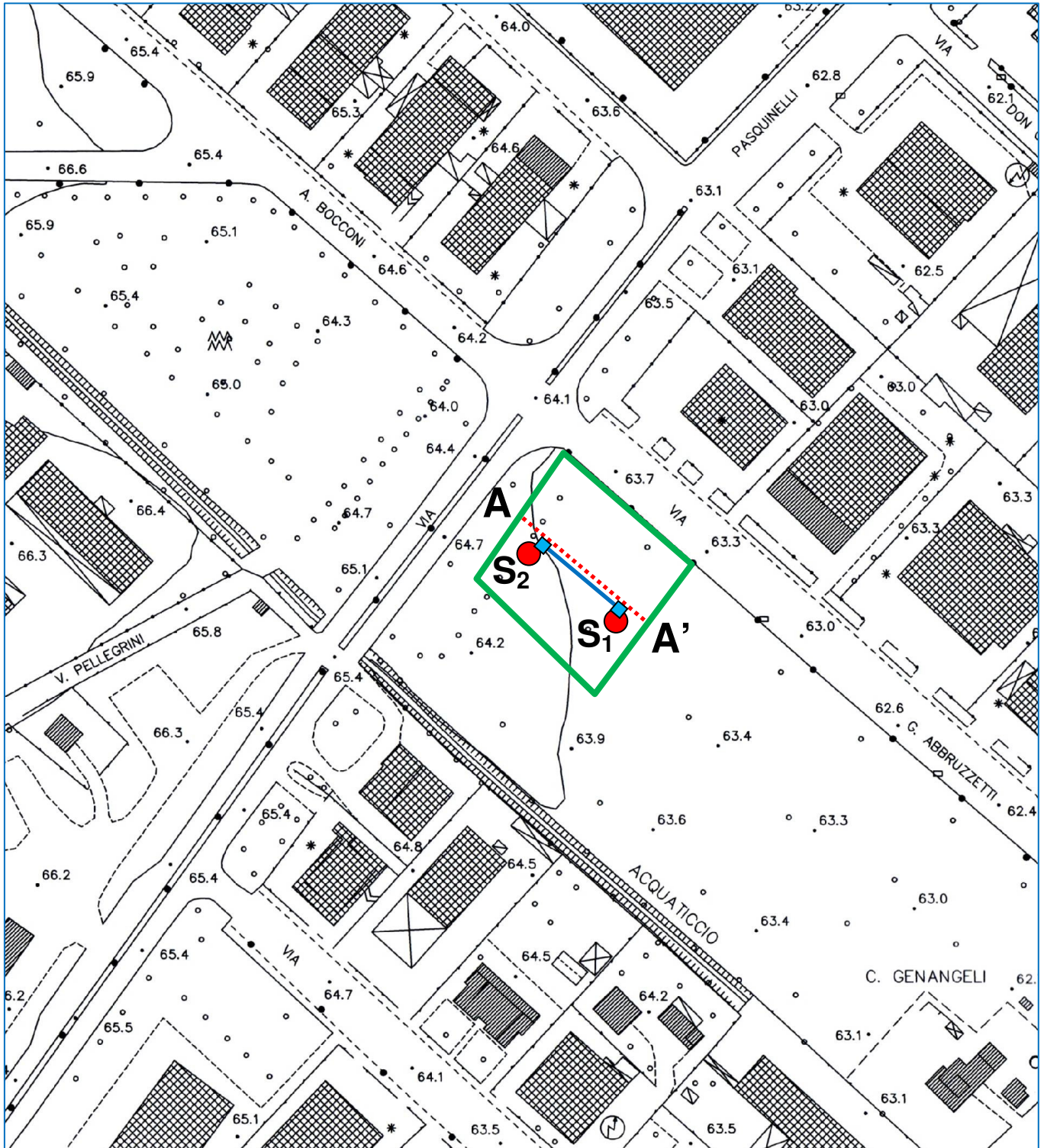
PLANIMETRIA

*CON UBICAZIONE AREA IN VARIANTE,
SONDAGGI GEOGNOSTICI,
STENDIMENTO MASW E TRACCIA
SEZ. GEOLOGICA A – A’*

scala 1: 2.000

PLANIMETRIA

scala 1:2.000

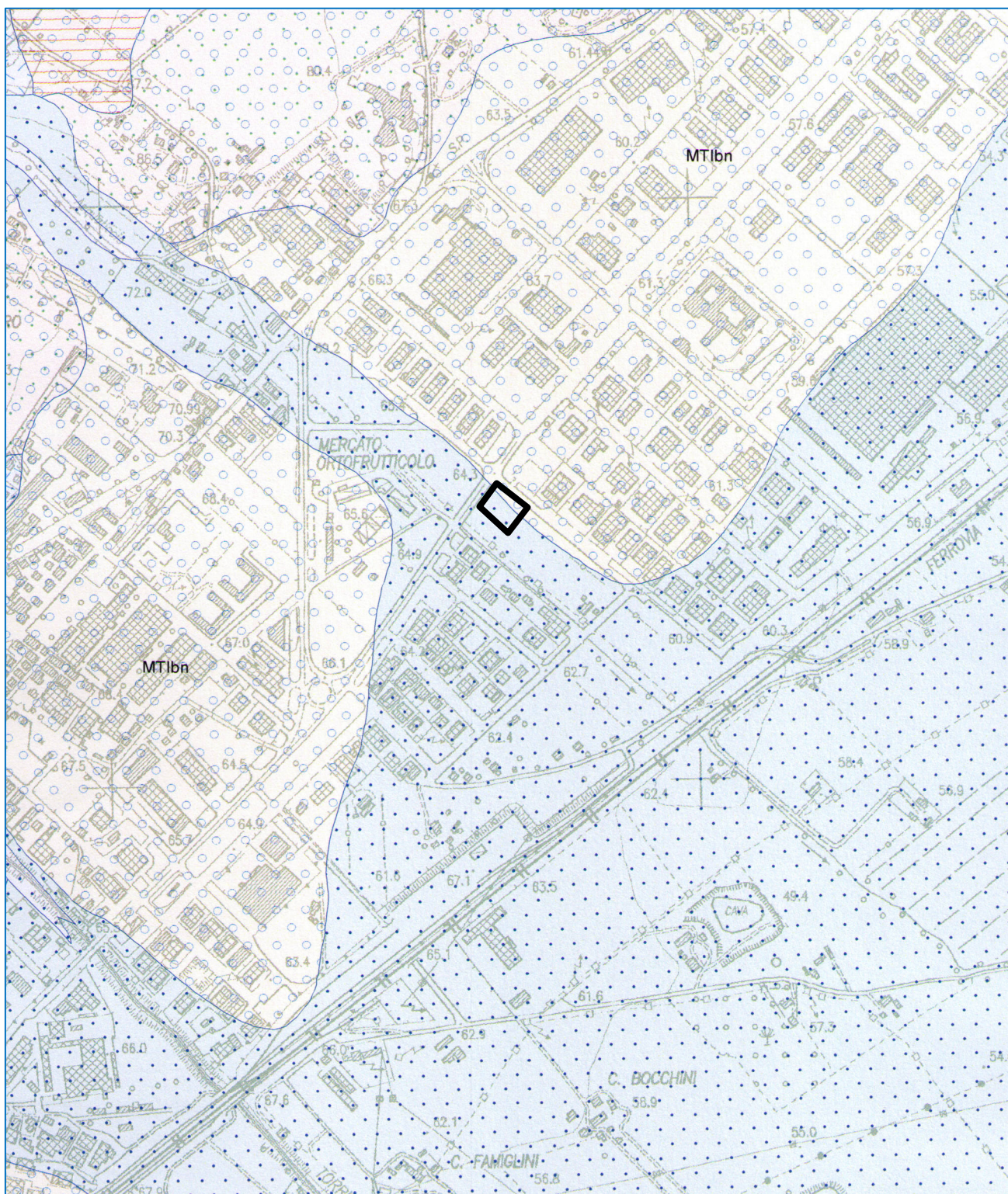


- **SONDAGGIO GEOGNOSTICO**
- **STENDIMENTO MASW**
- **TRACCIA SEZ. GEOLOGICA A – A'**

All. 4

***STRALCIO
CARTA GEOLOGICA
DELLA REGIONE MARCHE***

scala 1: 10.000







STRALCIO CARTA GEOLOGICA DELLA REGIONE MARCHE *scala 1: 10.000*

LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

VERSANTE MARCHIGIANO


SINTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)

	MUSa1	Frane in 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)

	ACbn4	Depositi alluvionali terrazzati di Colonia Montani (ghiaia, sabbia, limo)
---	-------	--

SINTEMA DI SELVATORTA (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)





	ACFbn	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 Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAe2	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies pelitico-arenacea di S. Maria Nuova Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAd	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies arenaceo-pelitica Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore
	FAAc2	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies arenitica di S. Maria Nuova-Barbara Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore

— — — — — Contatto stratigrafico e/o litologico

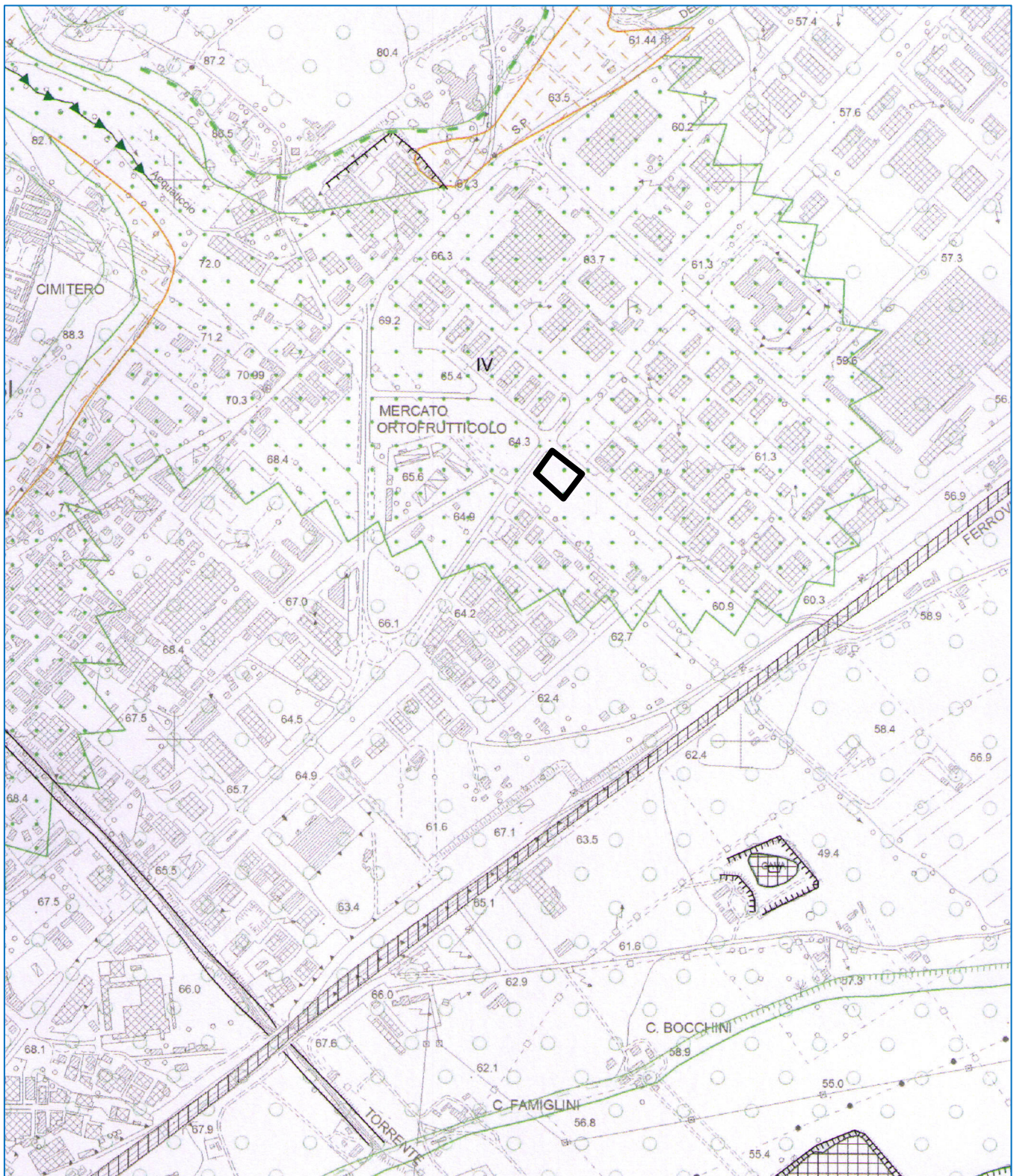
— — — — — Stratificazione orizzontale diritta

10
— — — — — Stratificazione contorta con valori medi
di immersione ed inclinazione

All. 5

***STRALCIO
CARTA GEOMORFOLOGICA
DELLA REGIONE MARCHE***

scala 1: 10.000



**STRALCIO CARTA GEOMORFOLOGICA
DELLA REGIONE MARCHE**
scala 1: 10.000

ELEMENTI GEOLOGICO STRUTTURALI







GS3	Rocce marnose, marnoso-pelliche e pelliche
GS4	Rocce costituite da alternanze
GS5	Rocce prevalentemente arenitiche

 Giacitura degli strati (inclinati - orizzontali)

	Superficie strutturale
	Cornice, orlo di scarpata ripida influenzata dalla struttura (< 5m)
	Cornice, orlo di scarpata ripida influenzata dalla struttura (> 5m)

Deriva litorale
Sorgenti

Forme di denudazione

attiva	inattiva	
		Nicchia di frana (scorrimento)
		Nicchia di frana (colamento)
		Gradino di frana

attiva	inattiva	
		Corpo di frana di scorrimento
		Corpo di frana di colamento
		Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate
		Deposito eluvio-colluviale

Forme di erosione

attiva	inattiva	
		Alveo in approfondimento
		Solco di ruscellamento concentrato
		Vallecola a conca
		Vallecola a fondo piatto
		Traccia di corso d'acqua estinto al livello della pianura o leggermente incassato
		Antica direzione di scorrimento
		Alveo con erosione laterale o sponda in erosione
		Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo (< 5 m)
		Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo (5 - 10 m)
		Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo (> 10 m)
		Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso
		Calanco isolato
		Area a calanchi e forme similari
		Ripiano di erosione
		Glacis d'erosione

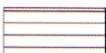
The diagram illustrates three types of alluvial deposits:

- Depositi alluvionali: sabbie** (Alluvial deposits: sands): Represented by a rectangular box containing a grid of small green dots.
- Depositi alluvionali: ghiaie** (Alluvial deposits: gravels): Represented by a rectangular box containing a grid of larger, light blue circles.
- Conoide alluvionale** (Alluvial cone): Represented by a triangular shape with three green arrows pointing from a single point on the left towards the right, indicating the flow and deposition of material.

attiva	inattiva	
		Linea di riva stabile
		Orlo di falesia o ripa di erosione (< 25 m)
		Depositi marini: sabbie
		Depositi marini: ghiaie

Forma spianata ubicata sui fianchi o alla sommità dei rilievi

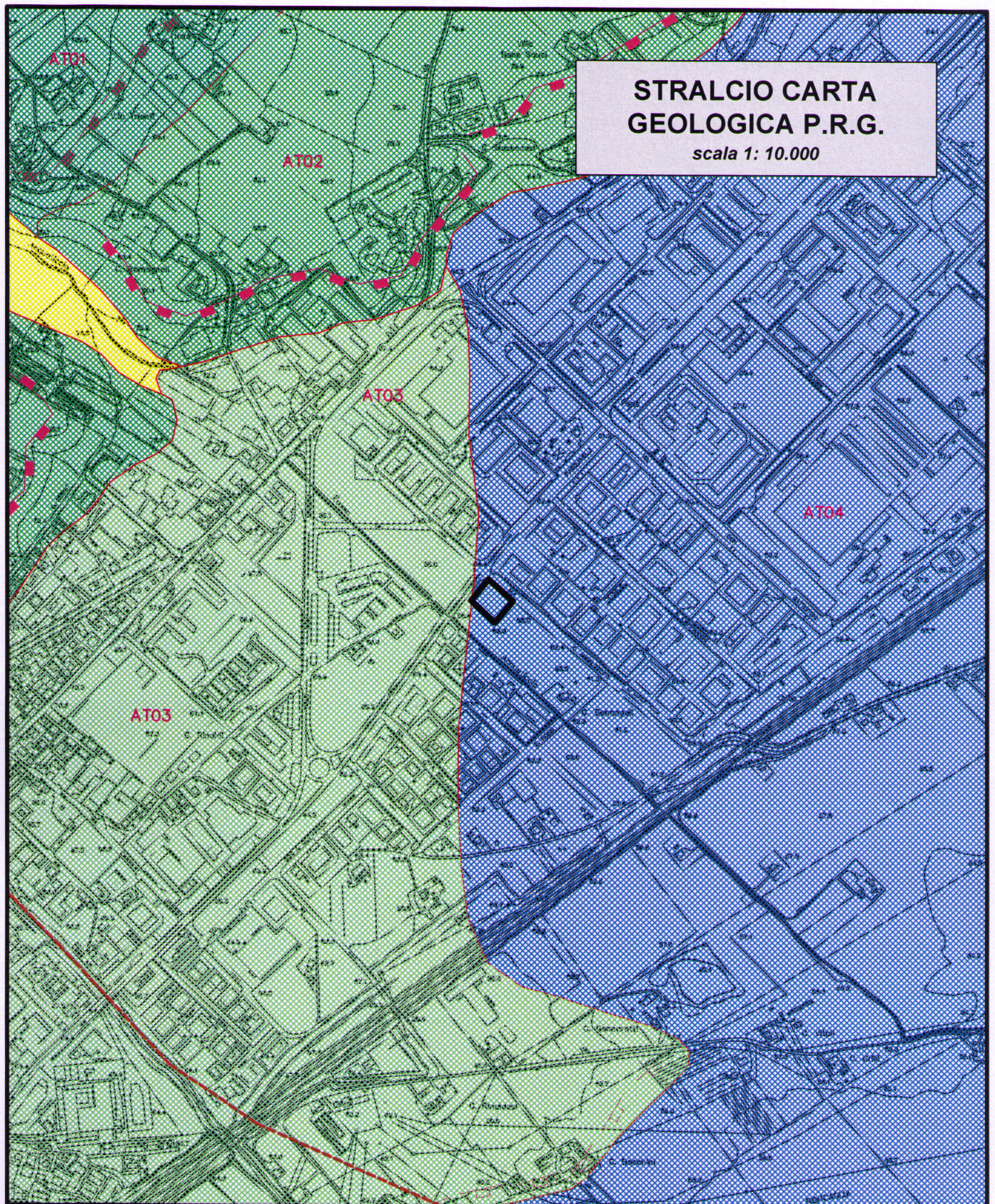
Orlo di scarpata delimitante forme semispianate











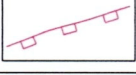
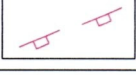
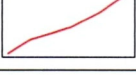
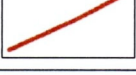


	Area di interesse archeologico
	Orlo di scarpata antropica
	Cava - Cava abbandonata
	Orlo di scarpata di cava
	Orlo di scarpata di discarica
	Discarica
	Superficie di sbancamento
	Rilevato stradale o ferroviario
	Opere principali di sbarramento fluviale, dighe
	Briglia
	Argine
	Canale artificiale
	Pennello scogliera
	Opere marittime e portuali
	Punto di ubicazione campione

All. 6

***STRALCIO
CARTA GEOLOGICA
P.R.G.***

scala 1: 10.000

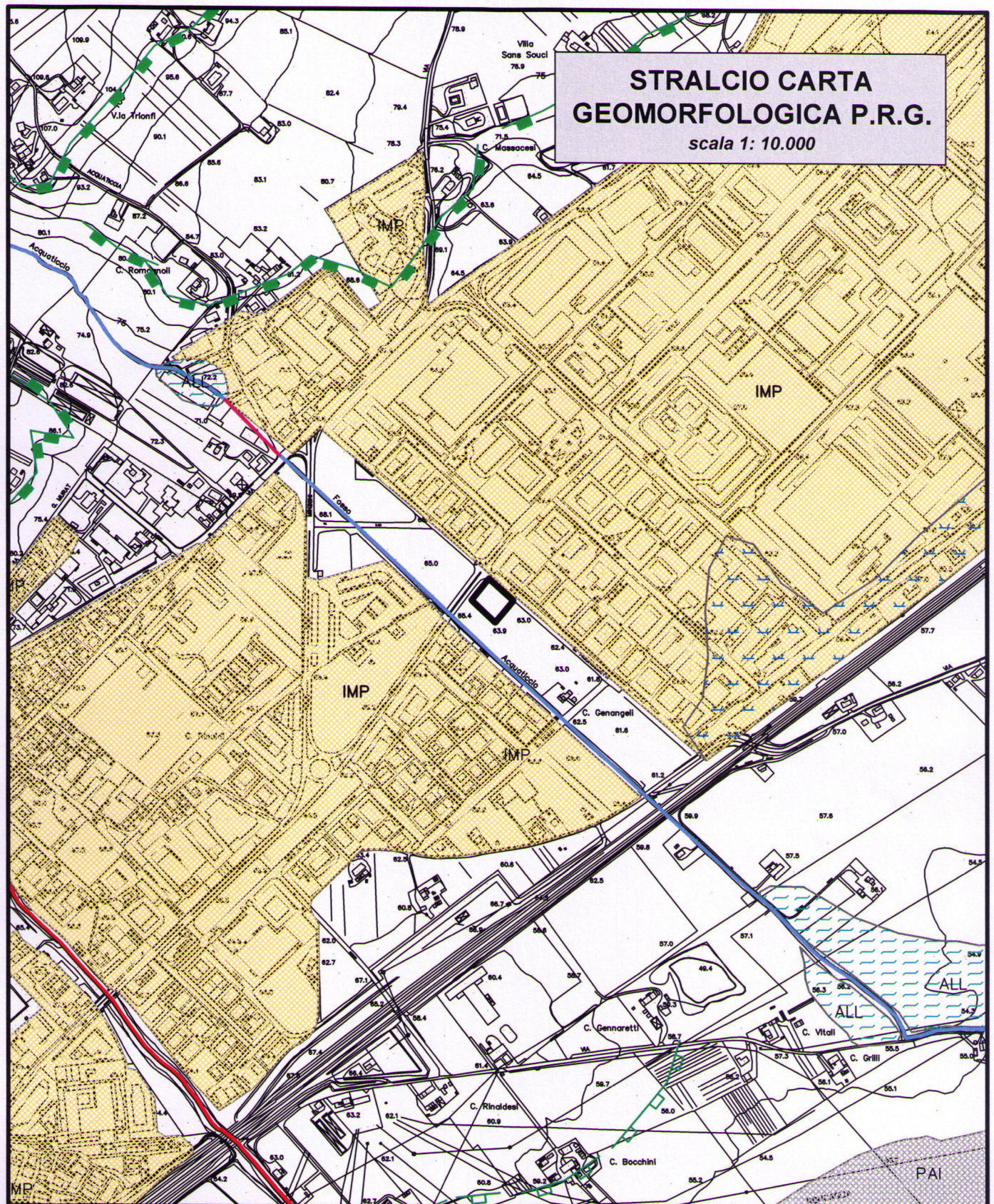


	Alluvioni fluviali attuali e recenti: ghiaie, ciottoli e sabbie degli alvei fluviali.	AT 06
	Alluvioni dei bacini minori: limi argillosi e limi sabbiosi delle valli degli affluenti del fiume Esino.	AT 05
	Alluvioni terrazzate di IV° ordine: ghiaie e sabbie con lenti di limi argillosi e limi sabbiosi.	AT 04
	Alluvioni terrazzate di III° ordine: ghiaie e sabbie con lenti di limi sabbiosi e limi argillosi.	AT 03
	Alluvioni terrazzate di II° ordine: ghiaie e sabbie alternate a limi sabbiosi e limi argillosi.	AT 02
	Alluvioni terrazzate di I° ordine: ghiaie, ghiaie grossolane, sabbie alternate a lenti di limi sabbiosi e limi argillosi.	AT 01
	Formazione Plio-Pleistocenica: argille marnose grigio-azzurre generalmente stratificate.	FP 00
	Formazione Plio-Pleistocenica: sabbie ed arenarie stratificate alternate a sottili livelli argillo marnosi.	FP 01
	Bordo di terrazzo con scarpate maggiori a 5.0 mt. ad orlo netto.	BTA+5
	Bordo di terrazzo con scarpate maggiori a 5.0 mt. ad orlo arrotondato.	BTB+5
	Bordo di terrazzo con scarpate minori o uguali a 5.0 mt. ad orlo netto.	BTA-5
	Bordo di terrazzo con scarpate minori o uguali a 5.0 mt. ad orlo arrotondato.	BTB-5
	Limite litostratigrafico.	LTS
	Faglie presunte: lineazioni tettoniche di direzione presunta.	FGP
	Giaciture degli strati: direzione e inclinazione degli strati.	GIAT
	Sezioni geologiche.	SEZ.G

All. 7


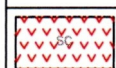
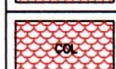
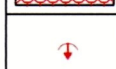

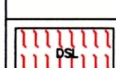
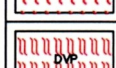
***STRALCIO
CARTA GEOMORFOLOGICA
P.R.G.***

scala 1: 10.000




LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA









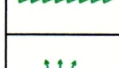

FORME, DEPOSITI E PROCESSI DI VERSANTE ATTIVI DOVUTI ALL'AZIONE DELLA GRAVITA'

	Corona di frana	CF
	Corpo di frana di scorrimento (rotazionale e/o traslativo)	SC
	Corpo di frana di colamento	COL
	Frana non cartografabile	FNC
	Gradino di frana	GF
	Area interessata da deformazioni superficiali lente	DSL
	Versante vistosamente interessata da deformazione profonda	DPV









FORME STRUTTURALI

	Orlo di scarpata poligenica (strutturale, di faglia ecc.)	OSP
---	---	-----





FORME, DEPOSITI E PROCESSI FLUVIALI DOVUTI ALL'AZIONE DELLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI

	Orlo netto di scarpata di erosione fluviale o torrentizia antico-inattivo (< 5m) (bordo di terrazzo)	BTA-5
	Orlo arrotondato di scarpata di erosione fluviale o torrentizia antico-inattivo (< 5m) (bordo di terrazzo)	BTB-5
	Orlo netto di scarpata di erosione fluviale o torrentizia antico-inattivo (> 5m) (bordo di terrazzo)	BTA+5
	Orlo arrotondato di scarpata di erosione fluviale o torrentizia antico-inattivo (> 5m) (bordo di terrazzo)	BTB+5
	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia recente-attivo (< 5m)	SEF-5
	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia recente-attivo (> 5m)	SEF+5
	Alveo con tendenza all'approfondimento su substrato	ASUB
	Alveo con tendenza all'approfondimento sui depositi	ADEP
	Erosione laterale di sponda	ELS
	Calanco isolato e/o area calanchiva	CAL



IDROGRAFIA ED ALTRI ELEMENTI

	Fiume	F
	Reticolo idrografico corsi d'acqua minori	RIM
	Reticolo idrografico obliterato	OBL
	Laghetti collinari	LAG
	Laghi di cava	LC
	Area di accertato e recente allagamento	ALG
	Aree di accertato e recente alluvionamento	ALL
	Aree inondabili da piene fluviali assimilabili ad eventi con tempi di ritorno fino a 200 anni (P.A.I. Marche)	PAI

FORME ANTROPICHE

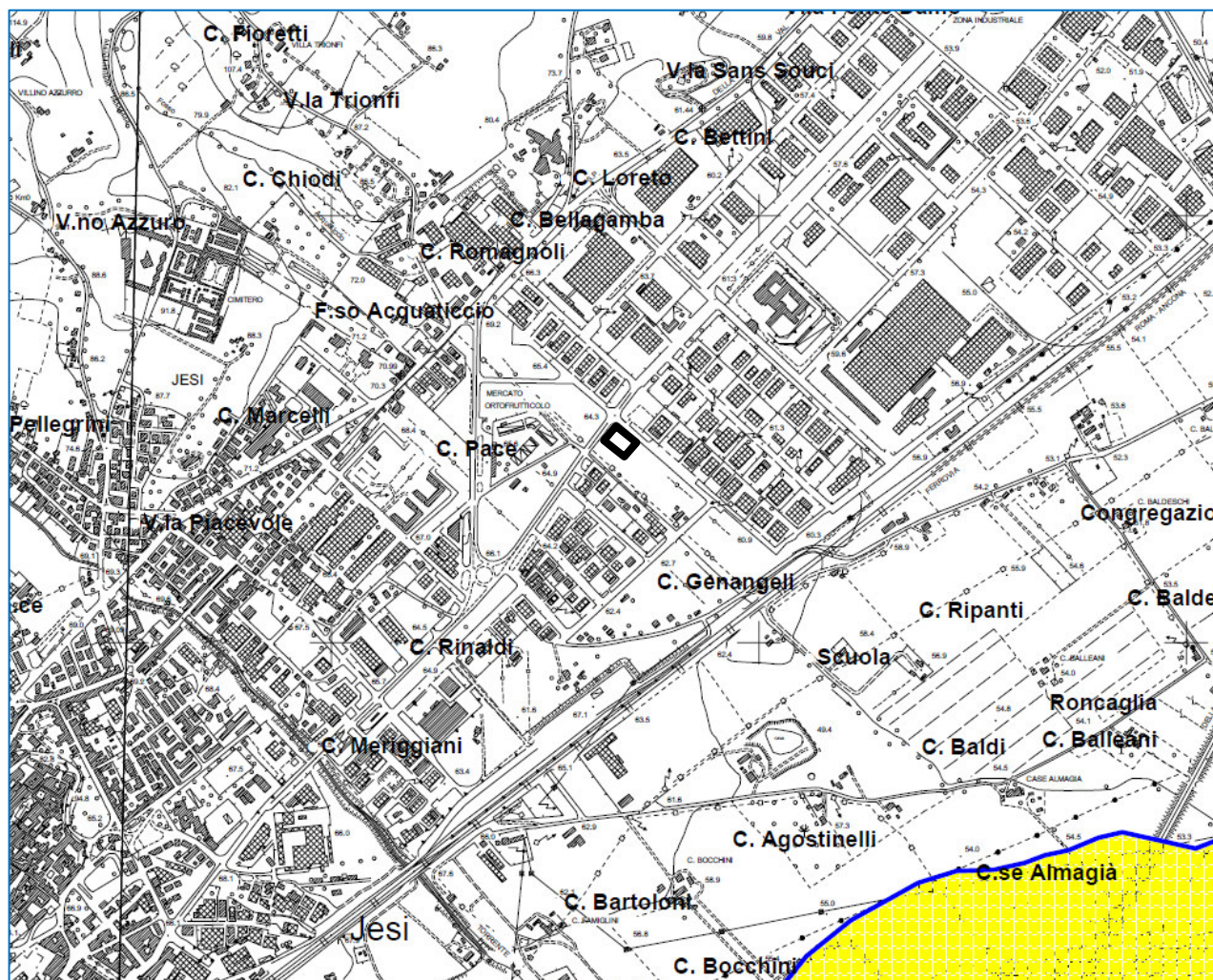
	Scarpata artificiale	SA
	Tratto di alveo intubato	INT
	Tratto di alveo rivestito	RIV
	Area impermeabilizzata (Parcheggi, piazzali, opere di urbanizzazione, ecc.)	IMP

CAVE E DISCARICHE

	Cava inattiva	C
	Discarica inattiva	D

All. 8

***STRALCIO
TAV. RI30 P.A.I.***



LEGENDA

Aree a rischio frana
(codice F-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio esondazione
(codice E-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio valanga
(codice V-xx-yyyy)

- Rischio molto elevato (R4)

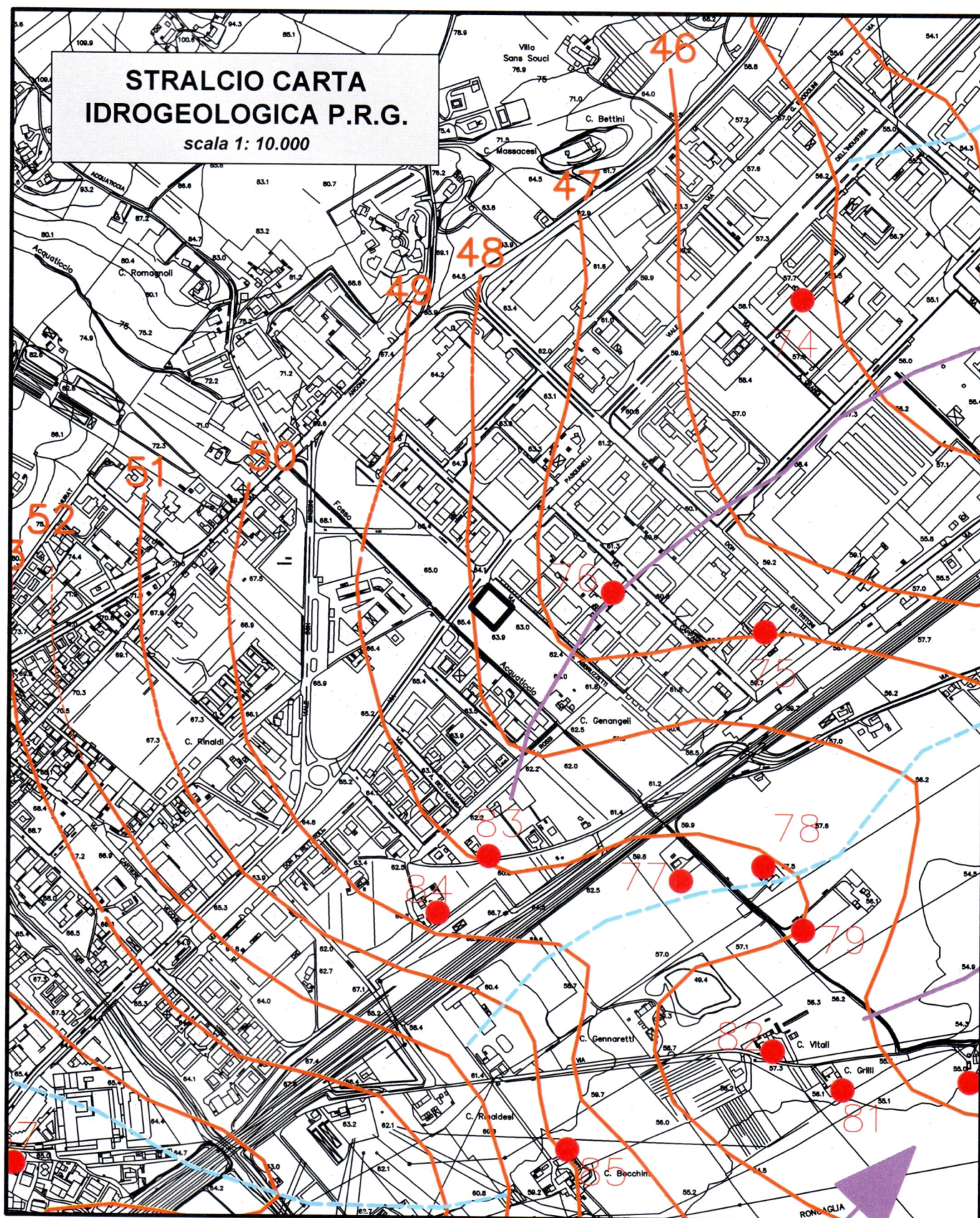
Limite di bacino idrografico





STRALCIO TAV. RI30 P.A.I.

All. 9

***STRALCIO
CARTA IDROGEOLOGICA
P.R.G.***

scala 1: 10.000

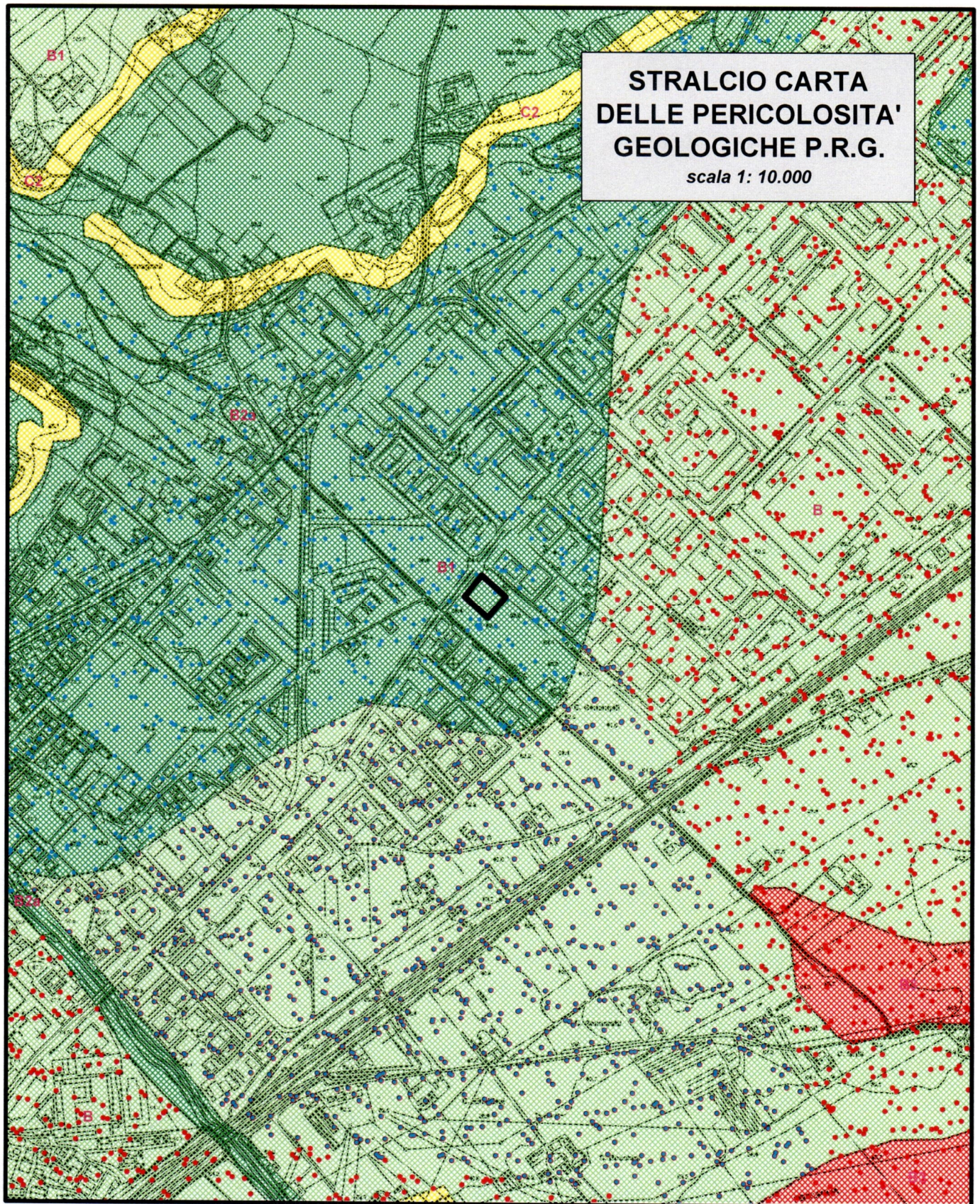



	Pozzi censiti	PZ
	Linee isofreatiche con relativa quota sul l.m.m.	ISO
	Principali assi di drenaggio sotterraneo	ASD
	Principali spartiacque sotterranei	SPP

All. 10

***STRALCIO CARTA
DELLE PERICOLOSITÀ
GEOLOGICHE
P.R.G.***

scala 1: 10.000



ZONAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA		PERICOLOSITA' GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA						PERICOLOSITA' PER VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO	
		Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta		Alta	Molto Alta
A	Aree con substrato affiorante corrispondente a zone di crinale sub-planeggiante e zone di versante sottostanti senza indizi di instabilità								
B	Aree di terrazzo alluvionale con litologia prevalentemente sabbioso-giallosa e limo-ghiallosa								
B1	Aree di terrazzo alluvionale con coperture prevalentemente limo-argillose, maggiori di 5 m								
B2	Aree pianeggianti di fondovalle dei corsi d'acqua minori a litologia prevalentemente limo-argillosa e limo-sabbiosa								
B2a	Aree interessate da opere antropiche, quali tratti di alveo rivestiti e/o intubati e/o obliterati								
B3	Aree pianeggianti di fondovalle con depositi alluvionali a litologia variabile, interessate da fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua e da episodi di recente alluvionamento								
C	Aree di versante a morfologia regolare con depositi eluvio-colluviali limo-argillosi di spessore variabile ma senza indizi di instabilità								
C1	Aree di versante a morfologia irregolare con fenomeni modesti di dissesto della coltre limo-argillosa più superficiale								
C1a	Aree di versante a morfologia irregolare con fenomeni diffusi e/o intensi di dissesto della coltre limo-argillosa più superficiale								
C2	Aree interessate da fenomeni erosivi e aree prossime a scarpate di origine strutturale e fluvio-torrentizie								
D	Aree di versante interessate da deformazioni plastiche profonde, da frane attive e calanchi								
E	Aree interessate da laghi artificiali di cava e zone circostanti								




All. 11

***SEZIONE
GEOLOGICA
A – A'***

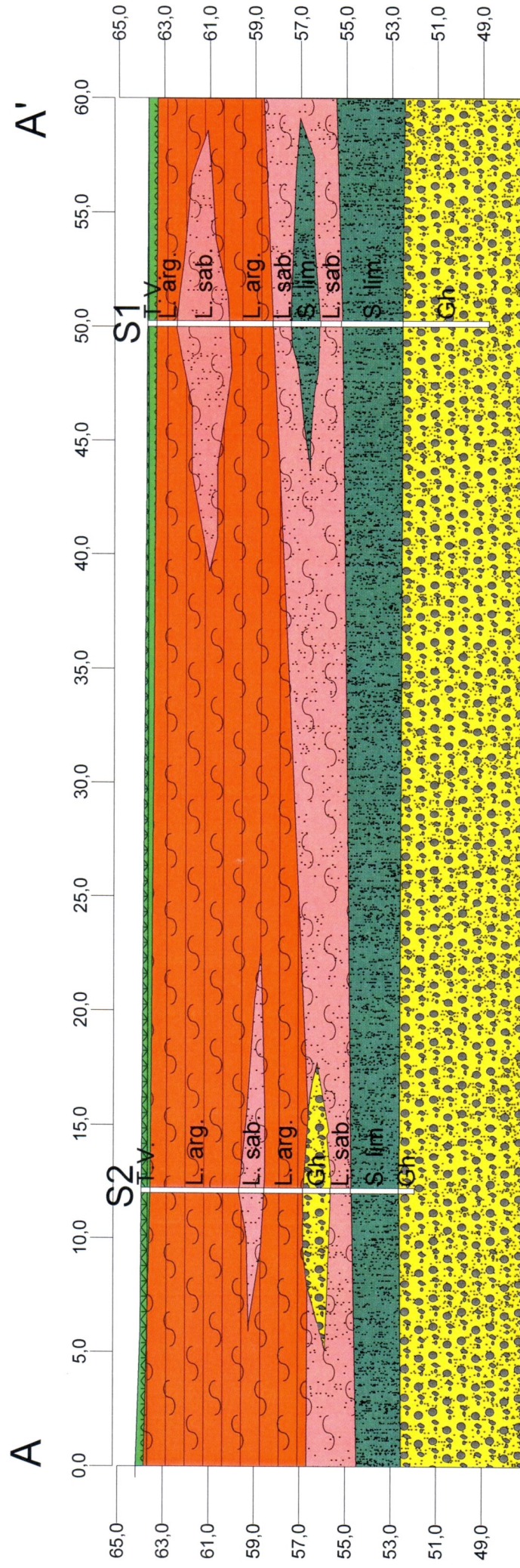
scala 1: 500

SEZIONE GEOLOGICA A - A'

LEGENDA:

-  Terreno vegetale
-  Limo argilloso e limo argilloso debolmente sabbioso
-  Limo sabbioso
-  Sabbia limosa
-  Ghiaia

Scala orizzontale 1:250
Scala verticale 1:250



All. 12

***STRATIGRAFIE
SONDAGGI
GEOGNOSTICI***

Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Cam pioni	DESCRIZIONE	Vane test (kg/cmq)	Pocket (kg/cmq)	Falda
0,40	0,40			Terreno vegetale			
0,90	1,30			Limo argilloso marrone con elementi organici puntiformi	>2	4,8	
2,30					0,6	2,7	
3,60				Limo sabbioso nocciola	0,4	2,2	
1,90					1,4	4	
5,50				Limo argilloso marrone con rari elementi di ghiaia	1	3,8	
0,80	6,30			Limo sabbioso nocciola			
1,30	7,60			Sabbia limosa nocciola-avana			
0,90	8,50			Limo sabbioso nocciola-avana	2	5,2	
2,70							
11,20				Sabbia limosa nocciola-avana			
3,80				Ghiaia in abbondante matrice limo-sabbiosa			
15,00							



Committente: COMUNE DI JESI

Località: VIA ABRUZZETTI - JESI

Data inizio/fine: 26.05.2011

Attrezzatura: ROTAZIONE - TRIVELL 2000

Lunghezza perforazione (m): 12,0

Scala 1:100

Quota del p.c. s.l.m.(m):

Sigla: S2

DOTT. RICCI
DOTT. STRONATI

Spessore m Profondità (m)	Stratigrafia	Cam pioni	DESCRIZIONE	Vane test (kg/cmq)	Pocket (kg/cmq)	Falda
0,40			Terreno vegetale			
1				> 2	5	
2,30			Limo argilloso marrone con elementi organici puntiformi	1	3,5	
2,70						
3			Limo argilloso debolmente sabbioso nocciola	0,4	2,8	
1,60						
4			Limo sabbioso nocciola	1,2	3,5	
4,30						
5			Limo argilloso marrone con abbondanti elementi di ghiaia			
1,10						
5,40			Limo argilloso debolmente sabbioso nocciola	0,8	3,5	
0,90						
6			Ghiaia in abbondante matrice limo-argillosa			
6,30						
7			Limo sabbioso nocciola-avana			
0,80						
7,10			Sabbia limosa nocciola-avana			
1,20						
8			Ghiaia in abbondante matrice limo-sabbiosa			
8,30						
9						
0,90						
9,20						
10						
2,10						
11						
11,30						
0,70						
12						
12,00						

All. 13

***RAPPORTO TECNICO
INDAGINE GEOFISICA
CON TECNICA MASW***