

Dr **UMBERTO FIUMANI** *C. Geol. F.G.S.*
60027 OSIMO (Ancona)
Via Marco Polo, 60
Tel. 071.71.62.50 Fax. 071.71.62.51
studio@umbertofiumani.191.it



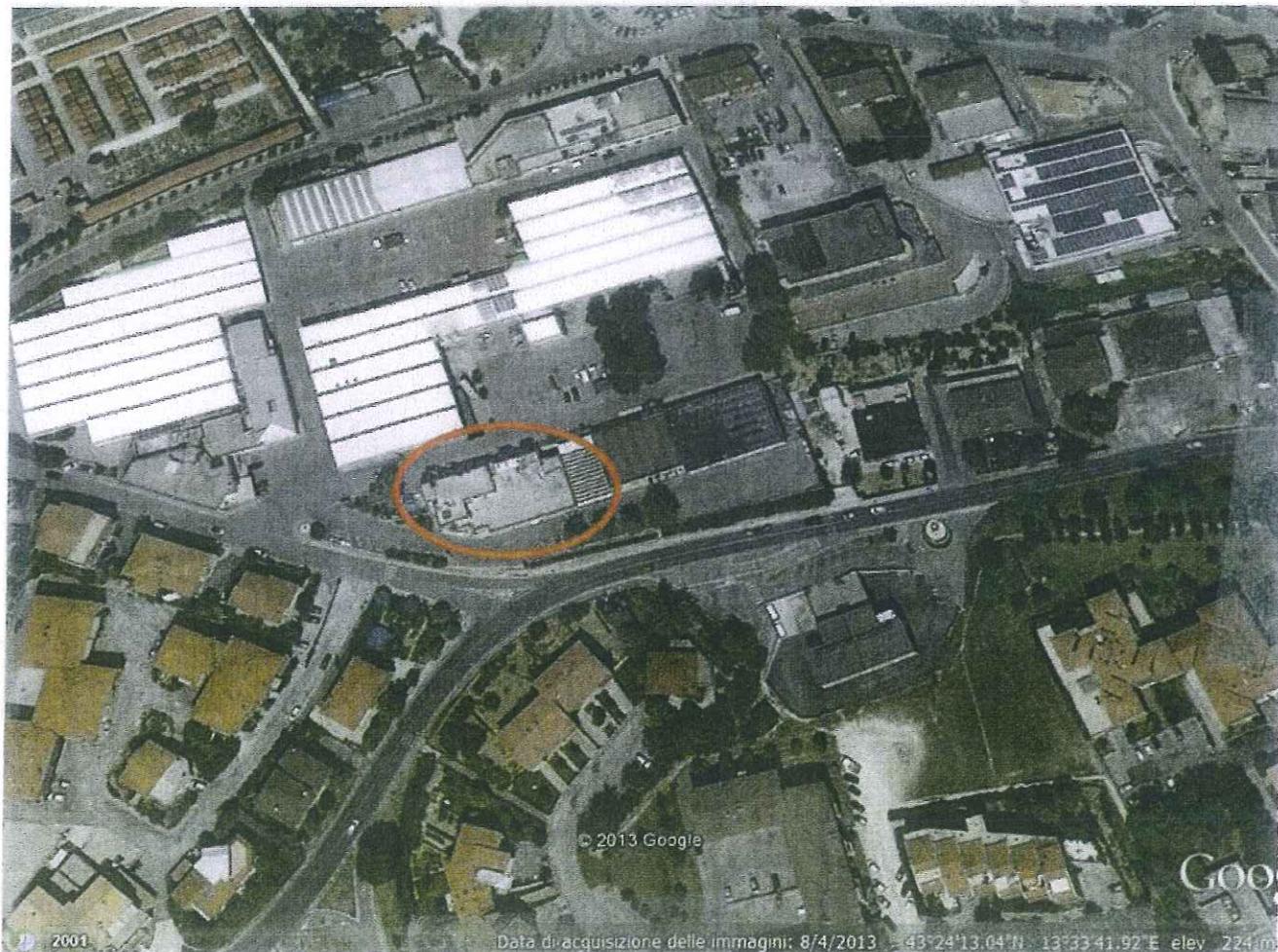
Osimo, Marzo 2014

RELAZIONE GEOLOGICA – SISMICA – TECNICA

Piano di recupero di iniziativa privata **TONINO S.a.s. di Carletti A. e C.**

Zona ex EKO - Via Ceccaroni, 1

RECANATI (Macerata)



SOMMARIO

	Pag.
1. INTRODUZIONE	2
2. RELAZIONE GEOLOGICA	
2.1 UBICAZIONE E GEOMORFOLOGIA	2
2.2 DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA	3
2.3 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA	5
2.4 VINCOLISTICA	5
2.5 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	5
2.6 RISPOSTA SISMICA LOCALE (D.M. 14.01.2008)	6
2.7 GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO	6
3. RELAZIONE GEOTECNICA	
3.1 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI	7
3.2 STABILITA' DELL'AREA - VERIFICHE	7
3.3 TIPOLOGIA DI FONDAZIONE	8
3.4 RACCOMANDAZIONI	8

ALLEGATI

COROGRAFIA-AEROFOTOGRAMMETRIA	9
ESTRATTO CARTA P.A.I.	10
ESTRATTO CARTA GEOLOGICA	11
ESTRATTO CARTA P.R.G. – P.T.C.	12
CARTA LITOTECNICA	13
PLANIMETRIA con ubicazione sondaggi, prove CPT e sezioni	14
COLONNE STRATIGRAFICHE	15
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT	18
SEZIONI GEOLOGICHE	21
ELABORATI PROVA GEOFISICA	23



1. INTRODUZIONE

L'indagine geognostica ha avuto lo scopo di inquadrare l'area in oggetto da un punto di vista geologico-geomorfologico e sismico evidenziando inoltre la sequenza litostratigrafica e le caratteristiche geotecniche dei terreni sottostanti all'area stessa: ciò per costruire il modello geologico del sito e dedurre il modello geotecnico che, a sua volta, dovrà essere convalidato dal Progettista in relazione alle eventuali problematiche connesse con l'intervento in progetto che consiste nella parziale sopraelevazione di un fabbricato esistente.

A tale scopo, oltre a basarsi sulla conoscenza della zona intensamente edificata, di seguito si fa riferimento alla indagine condotta da questo Studio in data 13.10.1997 e relativa alla edificazione del fabbricato esistente oggetto di intervento.

La presente relazione è suddivisa in due parti: la prima geologica-sismica e la seconda geotecnica. Quest'ultima, finalizzata alla caratterizzazione meccanica dei terreni, sarà cura dell'Ingegnere Progettista delle strutture acquisirla o meno.

2. RELAZIONE GEOLOGICA

2.1 UBICAZIONE E GEOMORFOLOGIA

L'area interessata dalla presente indagine è ubicata nell'immediata fascia periferica, lato Est, dell'abitato di Recanati ed è compresa tra via Cupa Madonna di Varano e via Ceccaroni, limitrofa a quest'ultima.

La zona in oggetto è completamente urbanizzata, quindi con significativa alterazione superficiale dei terreni e modificazione del reticolo secondario di regimazione delle acque.

Morfologicamente l'area insiste sulle pendici meridionali di un rilievo collinare plio-pleistocenico sulla cui sommità si erge il centro abitato di Recanati.

Lungo i fianchi del rilievo, in particolare lungo quello meridionale, l'erosione operata da vari fossi ha modellato numerosi avvallamenti nella formazione geologica basale, talora fittamente ramificati e confluenti nella pianura alluvionale del Fiume Musone ed ora ricolmati.

Da un punto di vista geologico, il substrato del territorio considerato è caratterizzato da una discreta uniformità sia litologica che strutturale. I sedimenti, infatti, appartengono ad una successione sedimentaria marina di età plio-pleistocenica i cui termini sono rappresentati da argille intercalate con periodicità varia a più o meno sottili livelli sabbiosi e passanti verso l'alto a sabbie debolmente cementate ("molasse" del centro storico di Recanati).

L'assetto tettonico dei terreni del substrato è di tipo monoclinale, con stratificazione blandamente immergente verso NE e localmente maldistinta.

L'andamento topografico della zona in esame, originariamente caratterizzato da una morfologia in lieve pendenza verso SSE, risulta attualmente significativamente alterato in seguito alla edificazione avvenuta.

2.2 DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Come sopra accennato, per la descrizione dei terreni sottostanti all'attuale piano di campagna, si fa riferimento all'indagine condotta da questo Studio in occasione della edificazione del fabbricato esistente ed oggetto di parziale sopraelevazione; detta indagine è consistita in n° 3 sondaggi geognostici ed in n° 3 prove penetrometriche statiche CPT eseguite dal p.c. originario e per la cui ubicazione si rimanda alla allegata planimetria.

La situazione litostratigrafica locale può essere schematizzata nel seguente modo:

unità A: da m. 0,00 a m. 4,00-5,50 è presente il materiale di riporto antropico costituito in superficie da materiale arido ed in profondità risultato prettamente argillo-limoso.

unità B: Al disotto, con uno spessore compreso tra circa m. 4,50 e m. 12,00, è stata rilevata una coltre rappresentata da un'alternanza di argille più o meno limose, limi ed argille, sempre caratterizzati da una colorazione che varia dal nocciola chiaro al marrone, inglobanti rare e sottili lenti sabbiose, localmente concrezioni carbonatiche; la consistenza è generalmente compresa tra mediamente compatta e dura, raramente soffice.

unità C: Alla base delle serie stratigrafiche rilevate, precisamente dalla profondità di m. 10,00, 14,00, 10,50, 14,20, 17,50 e m. 18,00 rispettivamente in corrispondenza dei sondaggi n° 1, 2 e n° 3 nonché delle prove penetrometriche CPT1, CPT2 e CPT3, sono presenti argille nocciola-grigiastre, con stratificazione maldistinta ed intercalazioni sabbiose ocracee; la consistenza della componente coesiva è risultata sempre molto dura mentre la potenza di questo tipo litologico, nota da altri studi, è dell'ordine di alcune decine di metri.

In conclusione, le litologie predominanti e costituenti il terreno di fondazione, oltre al riporto antropico superficiale che può variare da punto a punto, sono rappresentate da una coltre argillosa e/o limosa di spessore variabile arealmente e posta al tetto di un substrato plio-pleistocenico perlopiù argilloso.



2.3 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

In seguito alla attività edilizia, il reticolo idrografico secondario è stato modificato ed ora costituito perlopiù dal reticolo fognario urbano.

Fino alla profondità raggiunta con l'indagine (circa m. 20), sono state rilevate lievi e localizzate filtrazioni di acqua a profondità comprese tra circa m. 4,00 e m. 12,00, generalmente limitate a spessori centimetrici. Si fa presente inoltre che in corrispondenza del sondaggio n° 2 è stata individuata una più abbondante presenza di acqua alla profondità di circa m. 4,50, ma si ritiene che tale filtrazione sia dovuta alla vicinanza di un vecchio drenaggio.

2.4 VINCOLISTICA

La zona non è interessata dalla perimetrazione del P.A.I. (v. pag. n° 10) e la carta delle pericolosità e del rischio geomorfologico del P.R.G. del Comune di Recanati (v. pag. n° 12) non evidenzia alcun vincolo anche se l'area in oggetto è subito a monte della perimetrazione che indica "aree in dissesto quiescenti".

L'area è distante da corsi d'acqua e da linee di crinale; le pendenze sono notevolmente inferiori a 30°.

2.5 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA (Art. 10 L.R. 22/11)

L'intervento in oggetto consiste nella parziale sopraelevazione di un fabbricato esistente e pertanto l'invarianza idraulica risulta evidentemente verificata.

2.6 RISPOSTA SISMICA LOCALE (D.M. 14.01.2008)

Per la determinazione della risposta sismica locale e la determinazione diretta della velocità delle onde di taglio (V_{s30}) entro la profondità di circa 30 metri, è stata eseguita una prova geofisica passiva (HVSR) posizionata per rappresentare l'intera area in esame (per l'ubicazione si rimanda alla allegata planimetria).

In pratica, basandosi su un sistema di classificazione del sottosuolo secondo i valori della velocità delle onde di taglio, a ciascuna categoria di sottosuolo sono attribuiti valori di amplificazione dell'accelerazione di picco o forme spettrali caratteristiche.

Nel caso specifico, l'indagine sismica ha portato alla determinazione di una stratificazione geofisica attribuibile ai terreni del sottosuolo in esame, con spessori uguali o superiori a 30 metri, un valore delle onde di taglio " V_{s30} " pari a 336 m/s che permette di classificare i terreni dell'area in oggetto appartenenti alla categoria "C" (v. elaborati pag. n° 23).

Per quanto riguarda le condizioni topografiche della zona di interesse, rappresentate da una morfologia alterata, ma comunque con pendio mediamente inclinato inferiore a 15°, la caratteristica della superficie topografica può essere inquadrata nella categoria "T1".

2.7 GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

L'intervento in progetto consiste nella parziale sopraelevazione di un fabbricato esistente -realizzato da circa quindici anni- e pertanto non richiederà alcun movimento terra.

3. RELAZIONE GEOTECNICA

3.1 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI

Facendo riferimento alla precedente indagine nonché alla conoscenza della zona, è ragionevole indicare i seguenti parametri e valori geotecnici medi relativi alle unità litologiche **B** e **C**:

	unità B	unità C
- Peso di volume	$\gamma \cong 19,5$	20,2 kN/m ³
- Coesione non drenata	$c_u \cong 100$	200 kPa
- Coesione drenata	$c' \cong 0$	10 kPa
- Angolo di attrito interno	$\phi' \cong 24^\circ$	23°
- Modulo elastico	$E_u \cong 25$	50 MPa
- Coefficiente di sottofondo	$k \cong 20$	40 MN/m ³

3.2 STABILITA' DELL'AREA - VERIFICHE

Premesso che la stabilità dell'area è stata già accertata attraverso verifiche analitiche condotte in occasione della edificazione del fabbricato esistente, si fa presente che questo, tale da oltre quindici anni, risulta integro; inoltre dal sopralluogo effettuato ed esteso alle aree limitrofe non sono emersi segni di dissesto. Infine, per la mancanza di presupposti, si omette la verifica relativa alla esondabilità dell'area.

In merito al potenziale di liquefazione, si precisa che i terreni di fondazione sono rappresentati da una litostratigrafia costituita prevalentemente da argille più o meno limose ed i livelli o lenti sabbiose sono di spessore molto limitato e confinati in litologie argillose: è pertanto ragionevole escludere che possano verificarsi fenomeni di liquefazione sismica dei terreni.

3.3 TIPOLOGIA DI FONDAZIONE

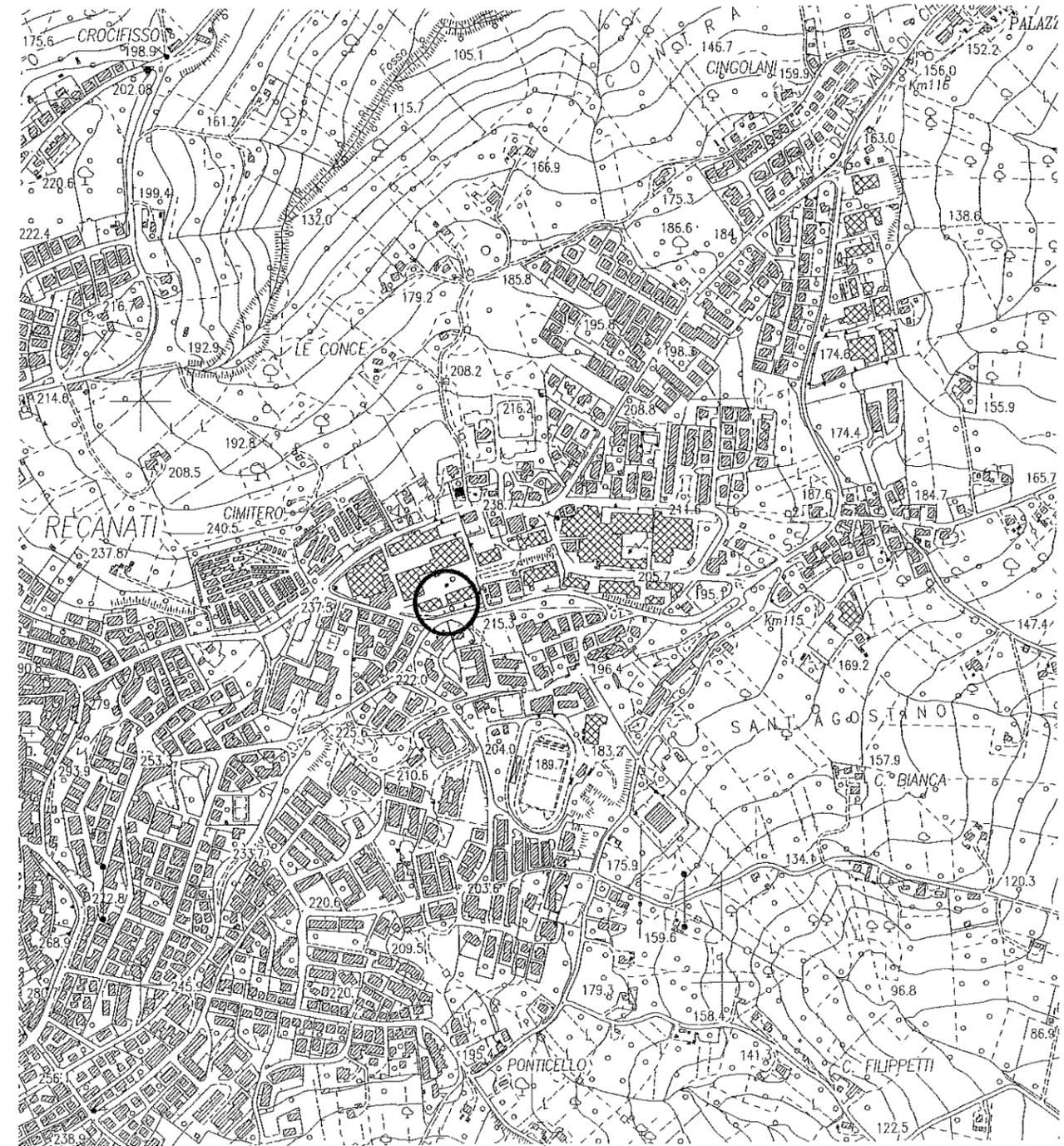
Il fabbricato oggetto dell'intervento di sopraelevazione ha fondazioni di tipo profondo su pali e per la verifica del loro dimensionamento alla luce dei nuovi carichi indotti si rimanda alla caratterizzazione geotecnica sopra esposta ed alle sezioni geologiche (v. pag. n° 21) che permettono di valutare gli spessori delle unità litologiche interessate.

3.4 RACCOMANDAZIONI

In occasione dei lavori in progetto si raccomanda di accertare l'integrità e l'efficacia delle linee acquedottistiche e fognarie esistenti, compresi i discendenti pluviali, verificando inoltre che siano correttamente collegate alla rete di deflusso urbana.

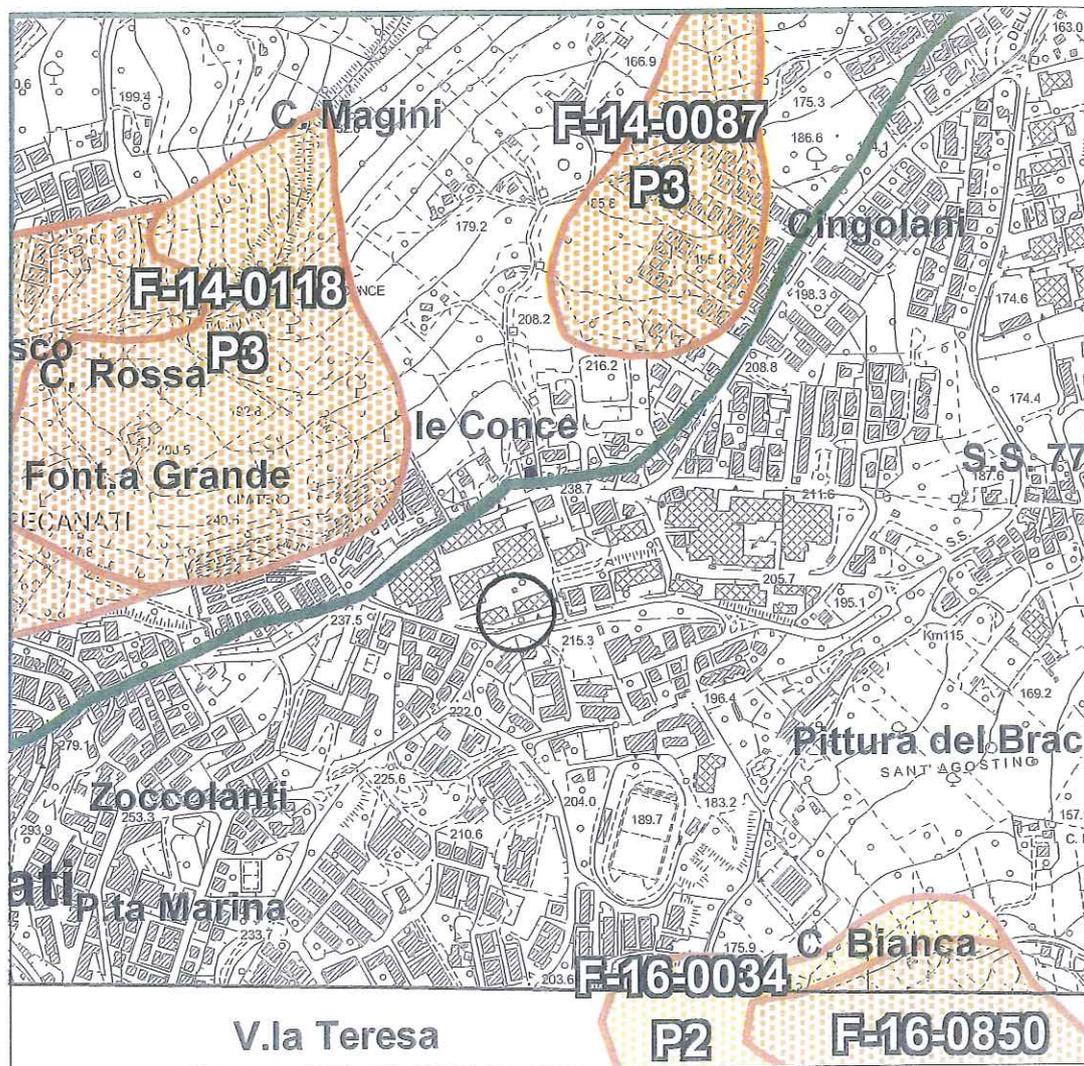
Osimo, Marzo 2014





COROGRAFIA
Scala 1:25000 - Lavoro n.° 1414A
○ Area in esame

AEROFOTOGRAMMETRIA
Scala 1:10000 - Lavoro n.° 1414A
○ Area in esame



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

DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI

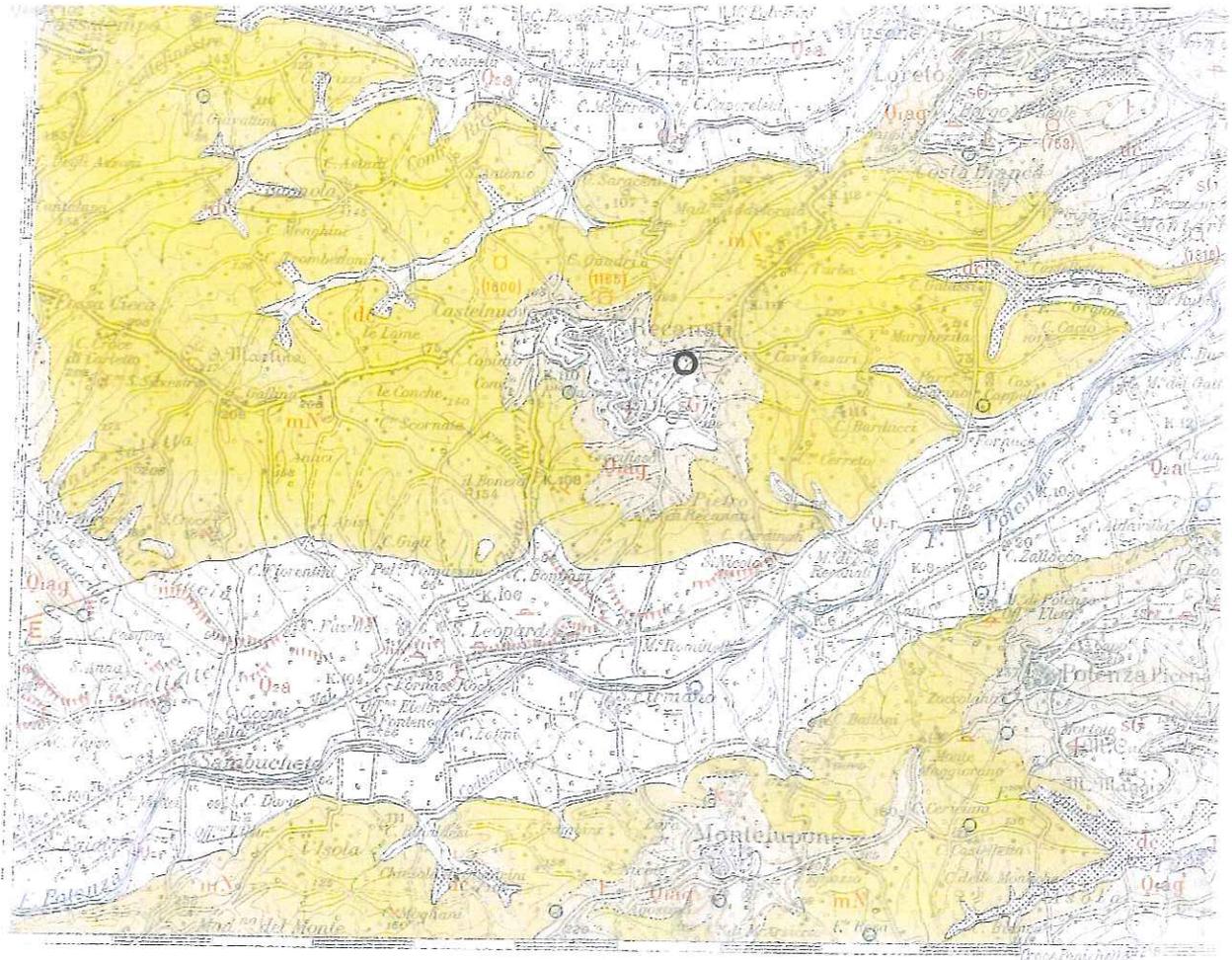
Z - XX - YYYY
Z: tipo di fenomeno
 XX: codice di rischio
 YYYY: codice di area

-----+----- Limite Regionale
 -----+----- Limite Provinciale
 -----+----- Limite Comunale

Estratto dalla Carta del rischio idrogeologico del PAI
(Piano Assetto Idrogeologico)
della Regione Marche
(Approvato con D.C.R. n.° 116 del 21/01/2004)

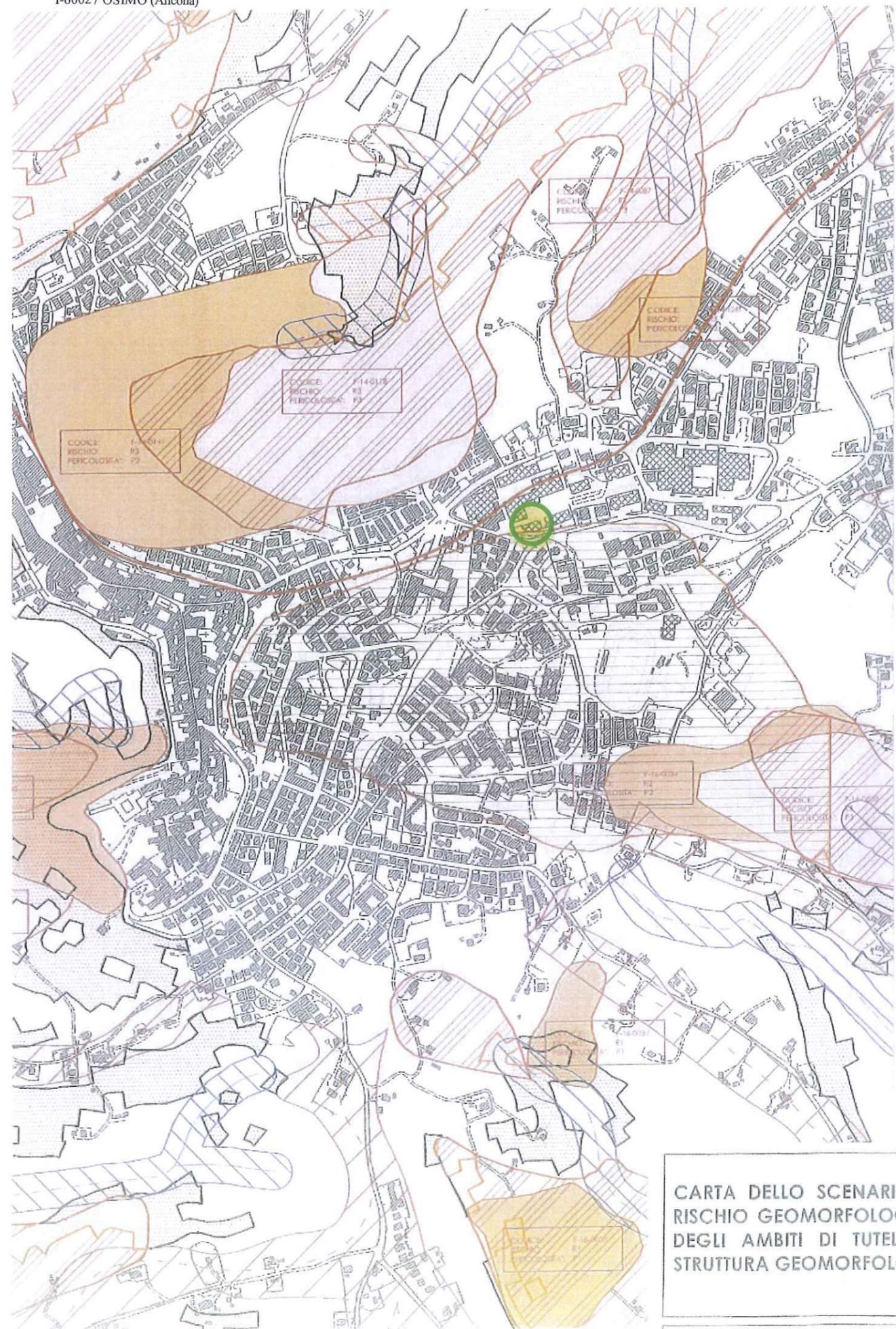
TAV. RI39 - SCALA 1:10000

○ AREA IN ESAME



Olocene		Davito di fida, prevalentemente calcareo, non cementato (zona del H. Centro)
		Daviti calcareo argilloso-sabbiosi.
		Alluvioni stuzzi e spigoli.
		Alluvioni recenti terrazzate.
Pleistocene		FAUNE DI M. GALLO - Sabbie quarzose micacee, ghiaiette a grano medio, leggerissima cementata, con inerti di ghiaia. Zona di associazione a <i>Rotalia</i> , <i>Elysiolum</i> e <i>Milialdus</i> .
		Alternanza argilloso-sabbiosa di transizione - argille maronee e sabbiose grigiastre affiorate a sabbie argillose fini gialline. Zona di associazione a <i>Bulinus eximius</i> d'Orbigny, <i>Bulinus</i> comunis Sequenza, <i>Cerithium levis</i> d'Orbigny var. <i>comune</i> Sicuti. Zona di associazione a <i>Rotalia</i> , <i>Elysiolum</i> e <i>Milialdus</i> .
Pliocene		FAUNE DI MURVANA - Fango, marne argillose, argille maronee scure e grigie con intercalazioni di sabbie fini siltose e limi (più frequentati nella parte alta). Zona di associazione a <i>Ammonia ovata</i> (Costi), <i>Ammonia</i> <i>zampugnana</i> Euloy, <i>Glycymeris</i> <i>infusa</i> d'Orbigny.
		Alternanza di sabbie e argille (non affiorate, rinvenute nel gesso Raccusa I) Zona di associazione a <i>Glycymeris punctulata</i> d'Orbigny.
		FAUNE DI S. DEI CORVI - Fango, marne argillose, calcare maronee-ossidate (Favos) fangi di gesso () associate ad argille gessose nella parte bassa. Zona di associazione a <i>Glycymeris punctulata</i> d'Orbigny. Zona di associazione a <i>pleurostoma</i> e <i>Bulinus</i> <i>disrupta</i> Tassi.
Miocene		«SINHERA» - Fango e marne calcaree grigiastre, nocchie, grigie versanti in strati di spessore variabile. Zona di associazione a <i>Orbulina</i> e <i>Glycymeris</i> <i>manardi</i> (d'Orbigny). Zona di associazione a <i>Glycymeris</i> e <i>Glycymeris</i> .
		«PACIAROLI» - Calcare arenaceo e arenoso calcareo grigio ghiaietto in strati di 5-20 cm intercalati a marne sabbiose. Zona di associazione a <i>Glycymeris</i> <i>manardi</i> Costi e Ellner.
		«SCALIA CIBERNA» - Calcare marino in strati di 5-15 cm (più fini) e marne in passi da 10-50 cm (più tristi) color grigio verdastro e grigio chiaro. Zona di associazione a <i>Orbulina</i> <i>obovata</i> (Costi e Ellner) e <i>Glycymeris</i> <i>comune</i> . Zona di associazione a <i>Glycymeris</i> e <i>Glycymeris</i> <i>comune</i> (Costi).

Estratto dalla Carta Geologica d'Italia
(dal rilevamento geologico 1:25000)
Foglio 118 della Carta 1:100000 dell'I.G.M.
Scala 1:100000 - Lav. n.° 1414A
○ AREA IN ESAME



COMUNE DI RECANATI P.R.G. in adeguamento al P.T.C.

CARTA DELLO SCENARIO DELLE PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO E TRASPOSIZIONE ATTIVA DEGLI AMBITI DI TUTELA PER LE CATEGORIE DELLA STRUTTURA GEOMORFOLOGICA

Data: 05/05/2012 Scala: 1:10.000

LEGENDA

LIMITE COMUNALE	
CRINALE CLASSE 1	
CRINALE CLASSE 2	
CRINALE CLASSE 3	
CRINALI CON AMBITO DI TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR

NORMA	CLASSI	PRESCRIZIONE DI BASE TRANSITORIE	PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI
		AMBITI PROVVISORI DI TUTELA Dislivello in mt. per lato	FASCIA DEFINITIVA DI TUTELA Dislivello in mt. per lato
P.P.A.R. NTA art. 30	1	20 mt.	7 mt.
	2	15 mt.	5 mt.
	3	5 mt.	2 mt. *

CORSO D'ACQUA DI CLASSE 1	
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 2	
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 3	
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA INTEGRALE	art. 29 NTA PPAR art. 23 NTA PTC
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA ORIENTATA	art. 27 NTA PPAR
AREE DI CONFLUENZA FLUVIALE	art. 23.11 NTA PTC

Ambiti di tutela (SA fascia subappenninica)

NORMA	CLASSI	PRESCRIZIONE DI BASE TRANSITORIE	PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI
		TUTELA INTEGRALE Fascia (mt. su ogni lato)	ZONA DI RISPETTO INEDIFICABILE Fascia (mt. su ogni lato)
P.P.A.R. NTA art. 29	1	175 mt.	100 mt.
	2	135 mt.	50 mt.
	3	75 mt.	35 mt.

* I valori indicati sono ridotti della metà per i corsi d'acqua di 3a classe non iscritti negli elenchi di cui al R.D. 11.12.1933, n.1775.
--- Ambito di tutela D.lgs 22/01/2004 n.42 art. 142 relativo ai corsi d'acqua di cui al R.D. 11/12/33 n. 1775.

D.lgs 22/01/2004 n.42 Art. 142	Fascia di 150 mt. ciascuna misurata dalle sponde o piede degli argini	Autorizzazione paesistica ai sensi del D.lgs n.42/2004 art. 146
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

PRESCRIZIONE di BASE PERMANENTI AREE IN DISSESTO SU TERRENI CON PENDENZA>30%	art. 25.3.1 NTA PTC
PRESCRIZIONE di BASE PERMANENTI AREE IN DISSESTO	art. 25.3.2 NTA PTC
PRESCRIZIONE di BASE PERMANENTI AREE IN DISSESTO QUIESCENTI	art. 25.3.2 NTA PTC
PRESCRIZIONE di BASE PERMANENTI AREE STABILI CON PENDENZA>30%	art. 25.3.3 NTA PTC
AREA DI VERSANTE IN DISSESTO (AVD_P1 e AVD_P2)	art. 12 NTA PAI
AREA DI VERSANTE IN DISSESTO CON LIVELLO DI PERICOLOSITA' ELEVATA(AVD_P3)	art. 12 NTA PAI
AREA INONDABILE (AIN)	art. 9 NTA PAI
AREA DI ESONDAZIONE	art. 27 NTA PTC
IPOTESI DI COLLASSO DIGA CASIRECCIONI	

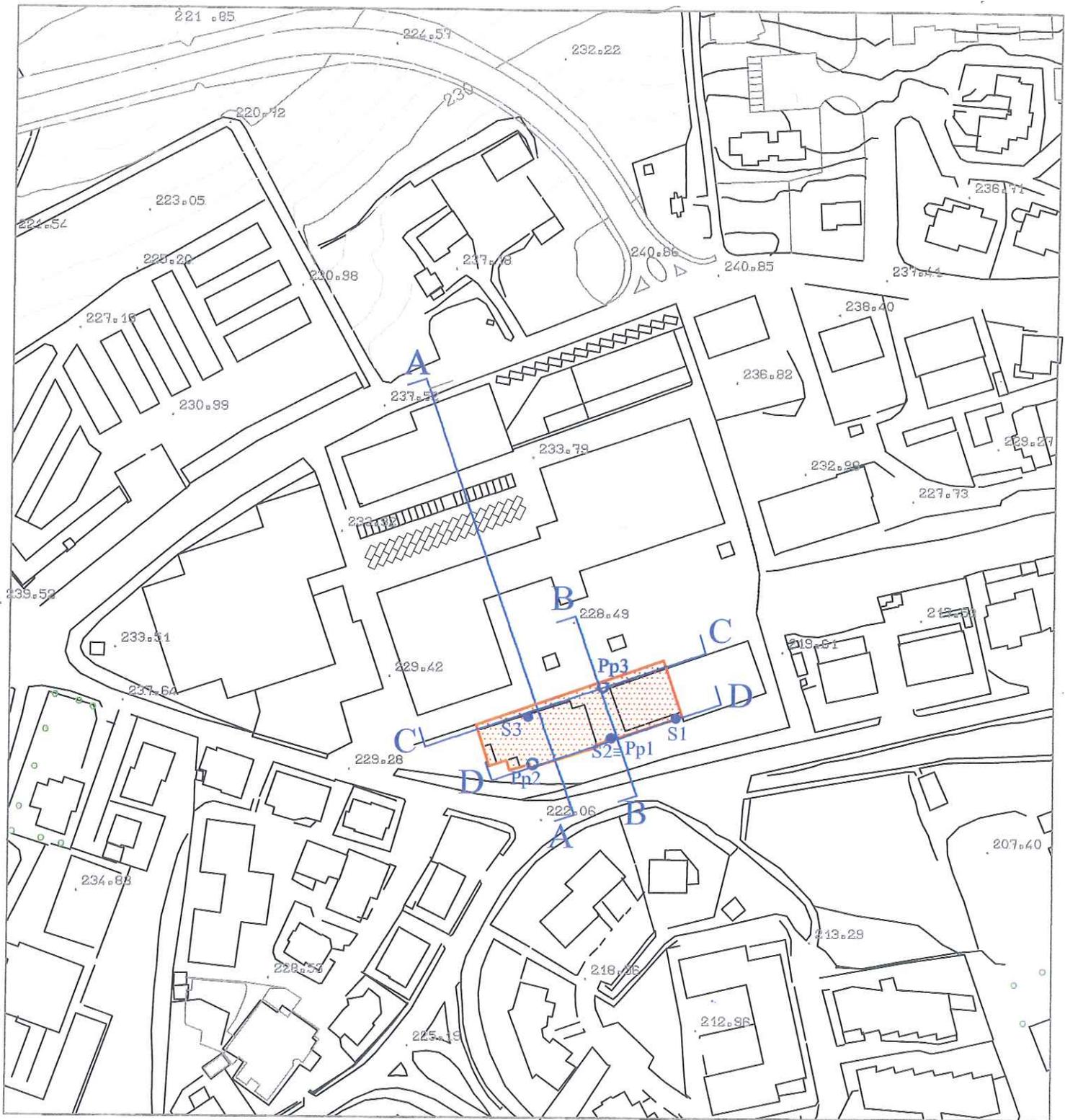
AREA IN ESAME



CARTA LITOTECNICA

Scala 1: 2000 - Lavoro n.° 1414A

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Riporti | Materiale prevalentemente argilloso-limoso e con spessore compreso tra circa m. 3.0 ÷ 4.0 |
|  | Coltri eluvio-colluviali | Limi argillosi ed argillo-sabbiosi nocciola. |
|  | Substrato | Argille nocciola-grigiastre con livelli sabbiosi giallastri. |
|  | AREA IN ESAME | |



AEROFOTOGRAMMETRIA

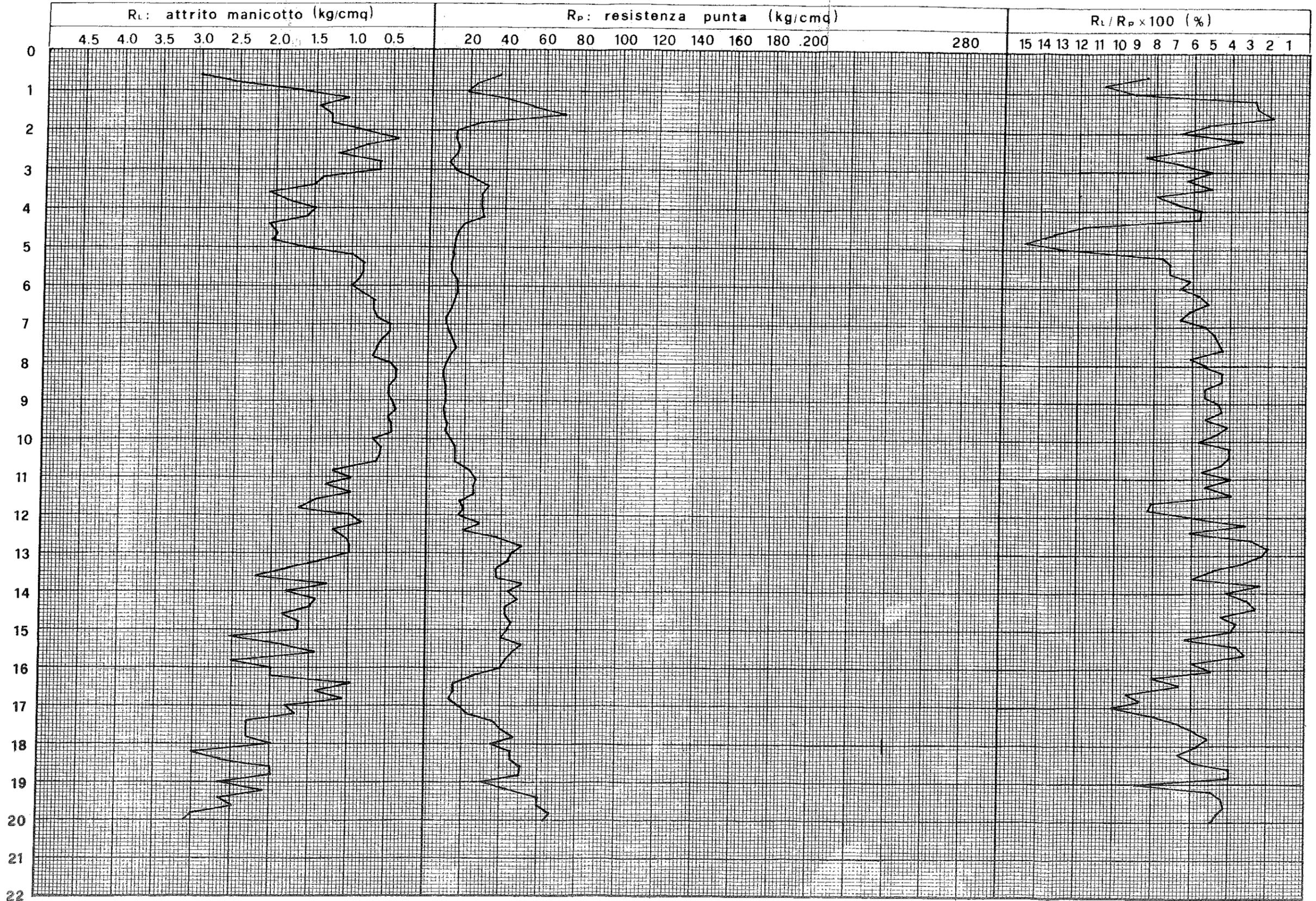
Scala 1: 2000 - Lavoro n.° 1414A

- Pp2 ○ Prova penetrometrica statica
- S1 ● Sondaggio geonostico
- A—A Traccia di sezione
-  Area in esame

PROVA PENETROMETRICA STATICA (CPT)

punta tipo « begemann »

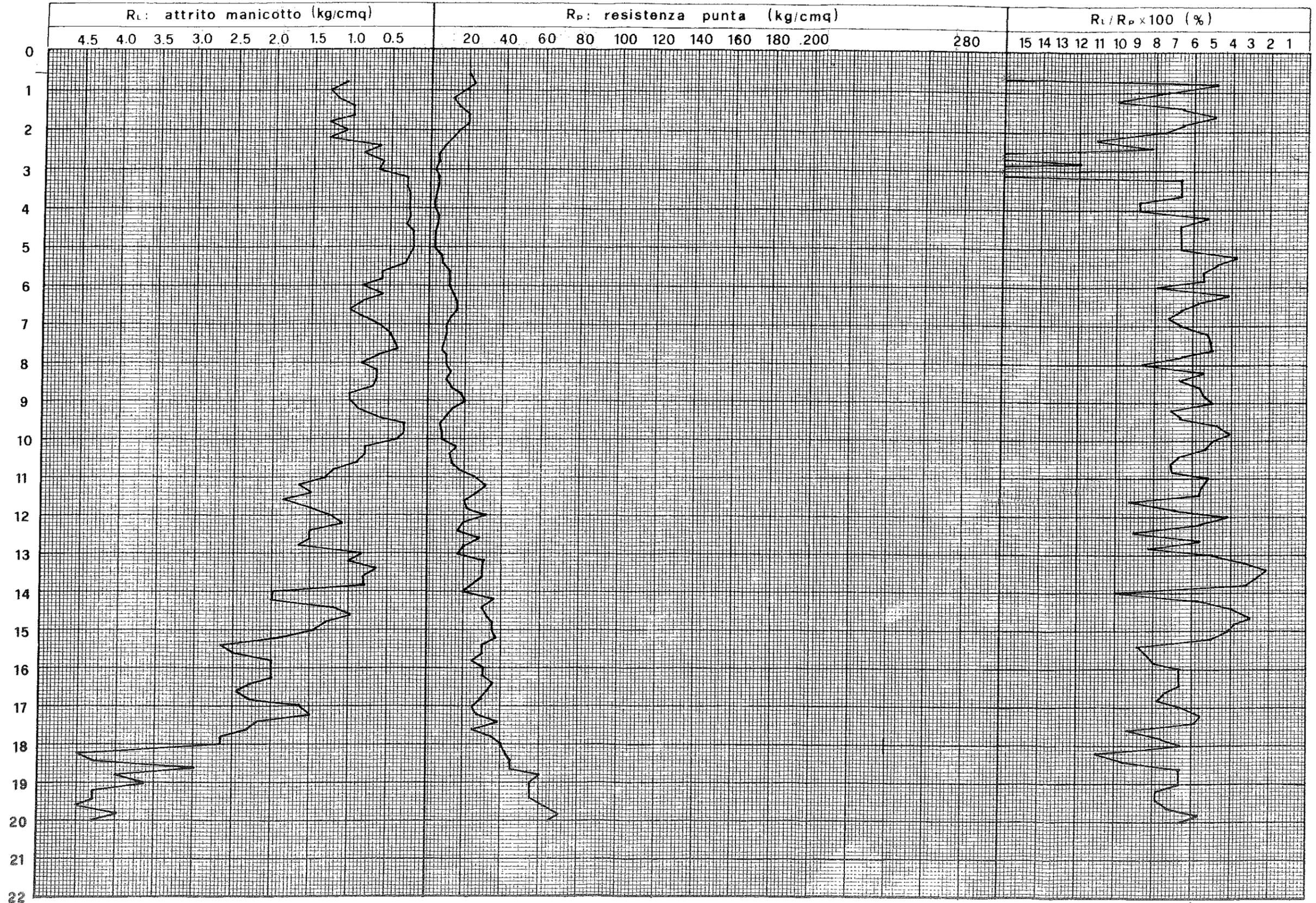
PROVA N° 2



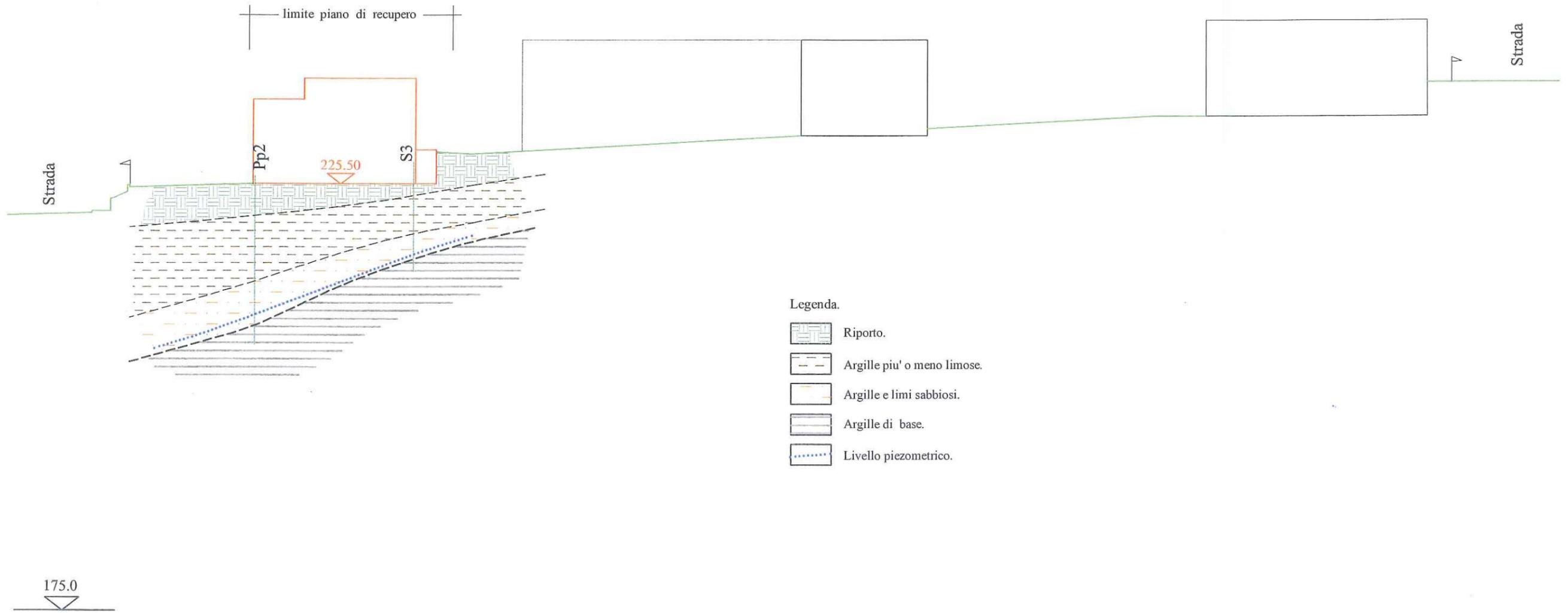
PROVA PENETROMETRICA STATICA (CPT)

punta tipo « begemann »

PROVA N° 3

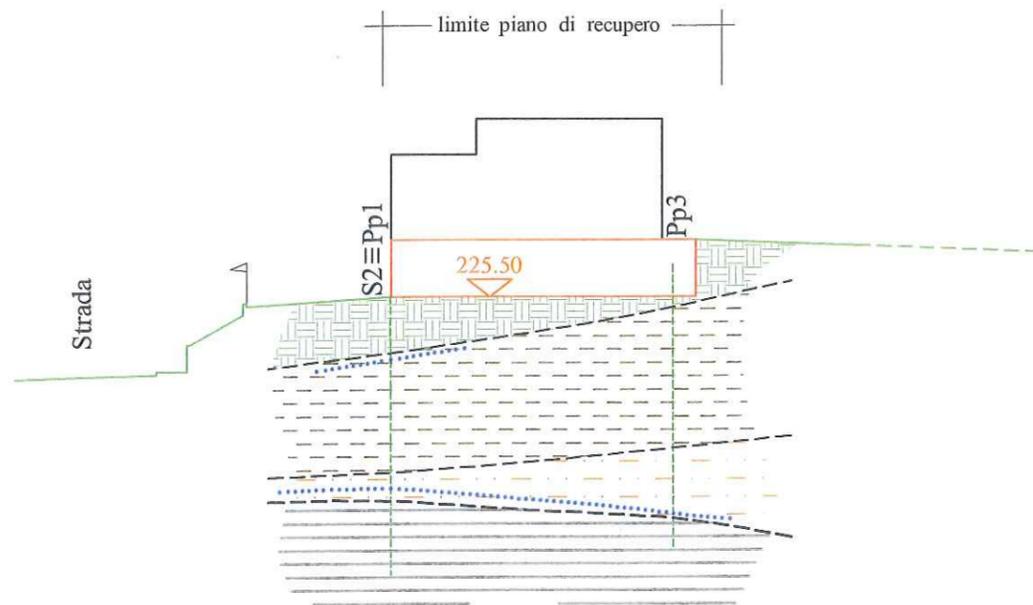


SEZIONE A - A
Scala 1:500 - Lavoro n.° 1414A



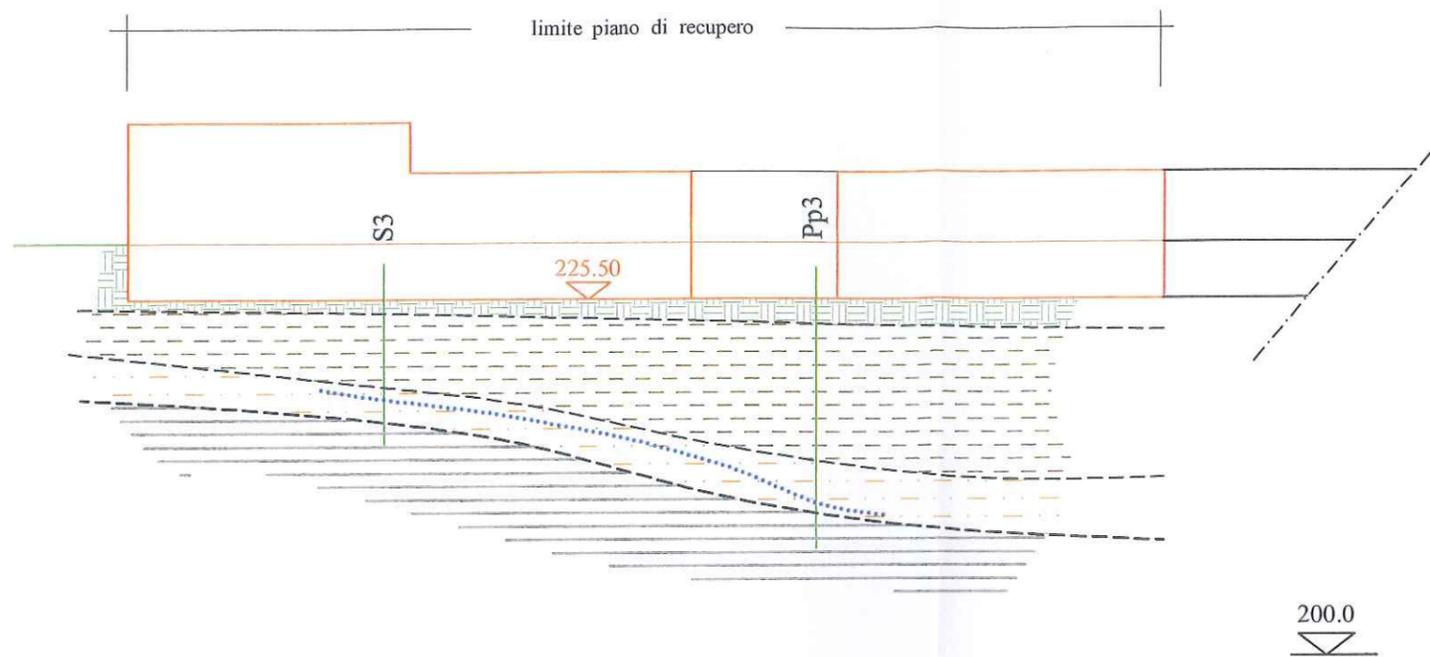
SEZIONE B - B

Scala 1:500 - Lavoro n.° 1414A



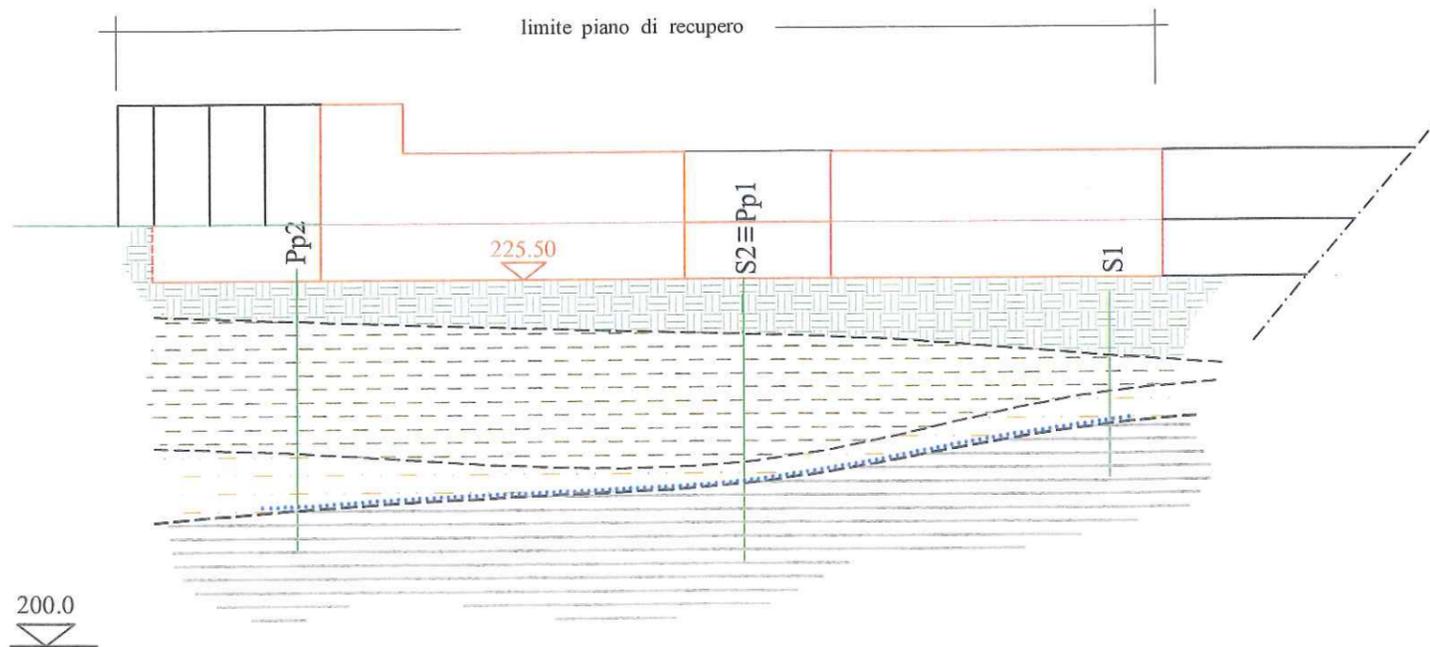
SEZIONE C - C

Scala 1:500 - Lavoro n.° 1414A



SEZIONE D - D

Scala 1:500 - Lavoro n.° 1414A



TECNOSONDAGGI
DI BRUGIAPAGLIA CLAUDIO
VIA ABBADIA 39 – OSIMO 60027 – ANCONA
TEL/FAX 071 781840 – CELL. 335 6686573
P.I. 01511970426 – WWW.TECNOSONDAGGI.IT

Vs30 DM 14-01-2008
PIANO DI RECUPERO “TONINO S.A.S”
VIA CECCARONI, 1 - RECANATI (MC)

INDAGINE SISMICA
PROSPEZIONE SISMICA PASSIVA – METODO HVSR

Committente: Tonino s.a.s.

OSIMO, MARZO 2014

Il giorno 7 marzo 2014, su committenza della Tonino s.a.s. e sotto la direzione tecnica del Dott. Geol. Umberto Fiumani, si è eseguita un'indagine geofisica mediante una Prospezione Sismica Passiva – METODO HVSR per il calcolo delle frequenze di risonanza dei terreni e la stima della Velocità delle onde Vs30.

2 INDAGINE EFFETTUATA

Nel caso in esame la strumentazione è composta da:

- sismografo EEG BR24 24 canali
- Geofono triassiale;

3 PROSPEZIONE SISMICA PASSIVA – METODO HVSR

La metodologia sismica HVSR misura il rumore sismico ambientale che è presente ovunque sulla superficie terrestre, ed è prodotto dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, microterremoti, vento) e dall'attività antropica.

Il rumore sismico ambientale viene anche chiamato *microtremore* in quanto costituito da oscillazioni di piccolissima ampiezza se confrontate con quelle associate ai terremoti.

La denominazione di sismica passiva dipende dal fatto che il rumore non viene generato *artificialmente*, come nelle energizzazione della sismica attiva, ma è presente naturalmente.

In qualsiasi luogo pianeggiante sono sempre presenti delle vibrazioni associate alle onde oceaniche con dei picchi a 0,14 e 0,07 Hz. A questo comportamento spettrale di "fondo", sempre presente in varia forma, e soggetto a scarsissima attenuazione, si sovrappongono le sorgenti locali dovute alle attività antropiche (traffico, macchinari ecc..) e naturali. L'effetto di queste sorgenti locali è soggetto ad attenuazioni all'aumentare della frequenza che sono dovute all'assorbimento anelastico associato all'attrito interno delle rocce e dei terreni.

La metodologia HVSR è stata introdotta da Nakamura (1989) per la determinazione delle frequenze di risonanza dei terreni e la stima dell'amplificazione sismica locale, elementi di grande utilità per l'ingegneria sismica.

La frequenza fondamentale di risonanza (F) dello strato di terreno n è data dalla formula:

$$F_n = V_s / 4 h$$

in cui V_s è la velocità media delle onde S nello strato N ed h è lo spessore.

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.

Viceversa, nota la stratigrafia è teoricamente possibile fornire una valutazione approssimativa della velocità delle onde S nei singoli strati.

Il sito verrà classificato sulla base del valore di V_{s30} come riportato nella seguente tabella:

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} 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_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ 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_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ 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_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ 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 $V_s > 800$ m/s).</i>

Oltre a queste sono riconosciute ulteriori due categorie di suolo:

- S1 – *Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa).*
- S2 – *Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.*

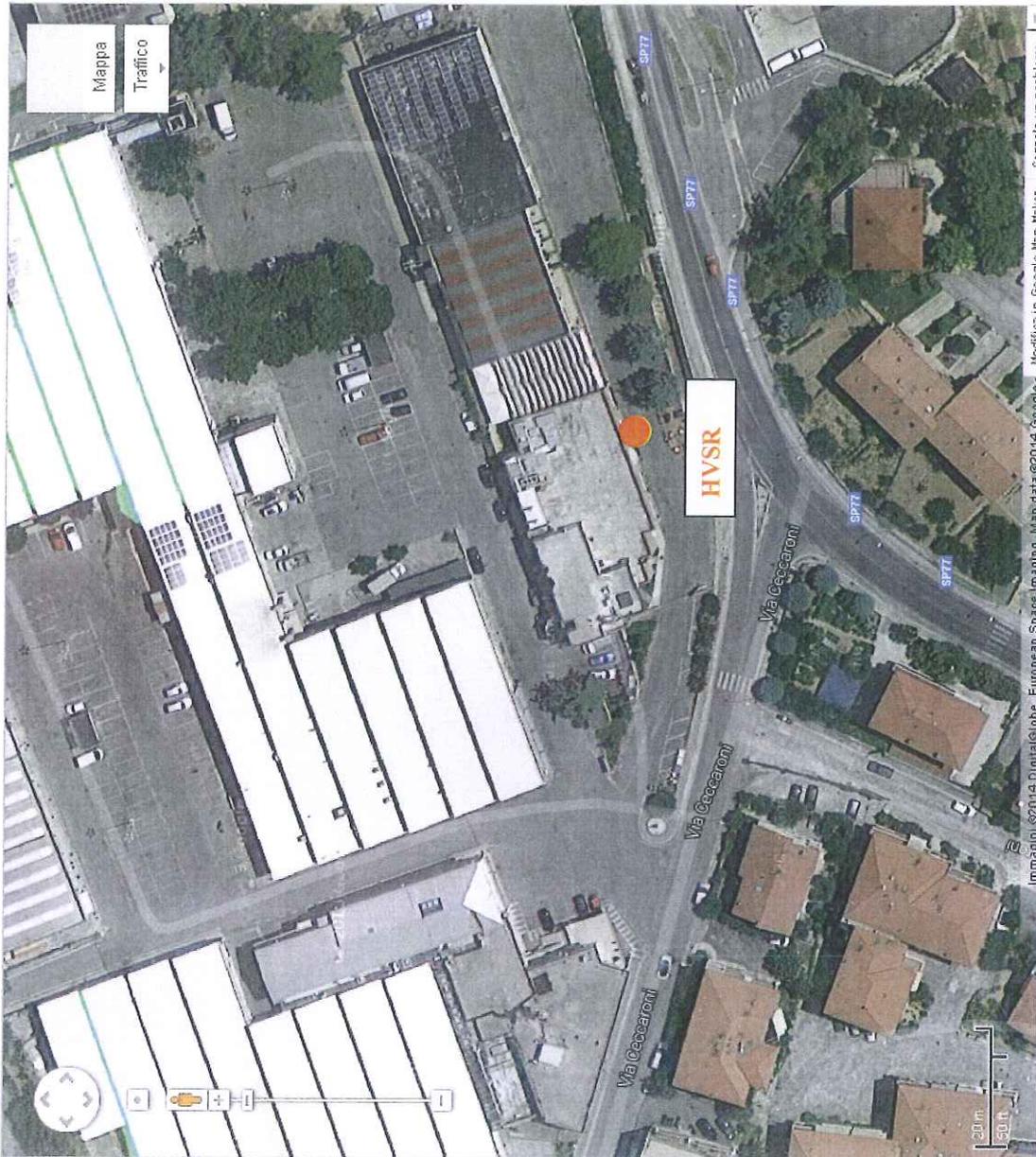
La velocità calcolata è:

$$V_{s30} = 336 \text{ m/sec}$$

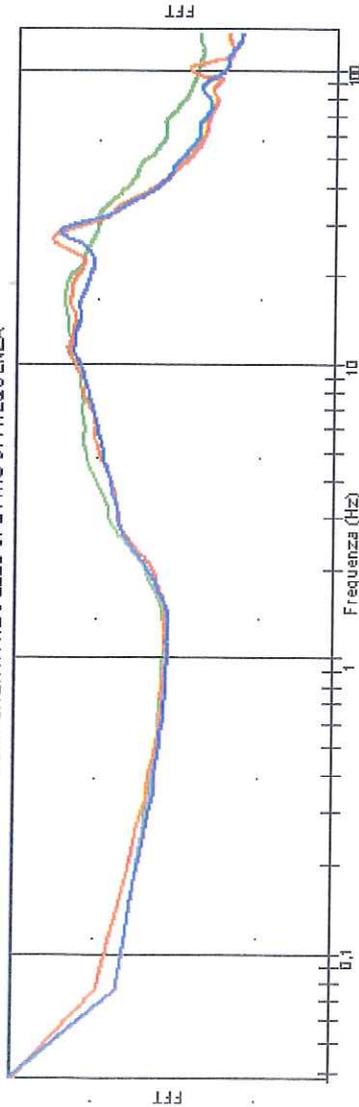
PLANIMETRIA



FOTO AEREA



COMPONENTI XYZ DELLO SPETTRO DI FREQUENZA



LEGENDA

- Spettro asse Z (verticale)
- Spettro asse X
- Spettro asse Y
- HV direzione X
- HV direzione Y
- HV media

Durata della registrazione 23' 9,4"
 Campionamento 10 KHz
 Finestra di campionamento 26,2 s

Debole Picco alla frequenza: 10 Hz

RAPPORTO DELLE COMPONENTI SPETTRALI ORIZZONTALI SULLA VERTICALE

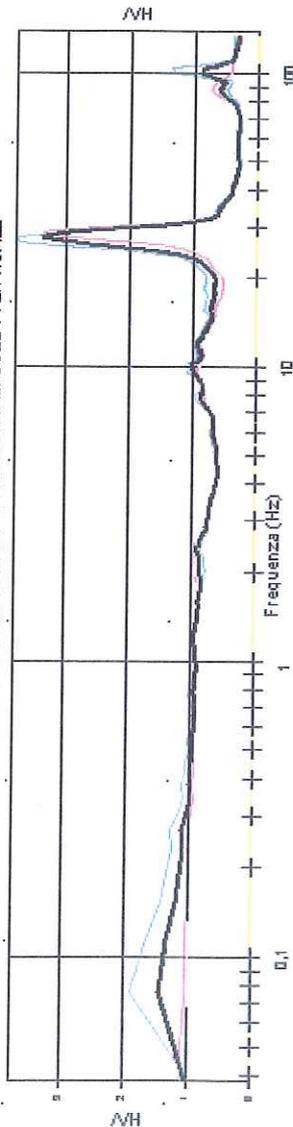
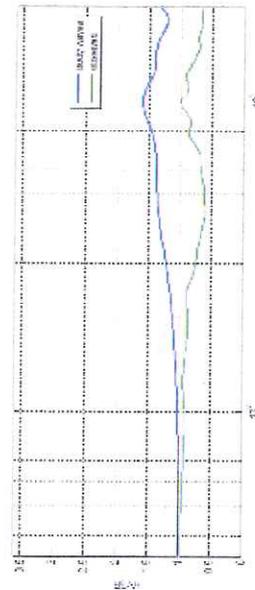


TABELLA DI CALCOLO

da Prof. a	Prof.	Vs	III(M)	VelX	G
0	1,6	122	0132	122	24
1,6	5,6	261	016	196	126
5,6	7,5	321	0085	220	188
7,5	10,6	399	0076	253	302
10,6	19,1	406	0026	304	314
19,1	34,6	410	0079	344	321

VALORE CALCOLATO V830 = 336 m/s



PROVA HV	
Località: via Ceccaroni, Recanati	
Piano di recupero Tonino s.a.s.	
Metodo Nakamura	
SPETTRI DI FREQUENZA PROVA 05780	
All. 2/8	Marzo 2014
EDG S.p.A. Via... ..	