

**COMUNE DI ASCOLI PICENO  
PROVINCIA (AP)**

**PROPOSTA DI VARIANTE PARZIALE AL VIGENTE PPE RELATIVO ALL'AREA  
APRS-2 "AREE A PREVALENTE DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SERVIZI"  
PER LA MODIFICA DELLE PREVISIONI DEL SUB AMBITO SA3.**



ELABORATO

**G.01 bis**

SCALA

DATA

Febbraio 2022

OGGETTO

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Variante Sub Ambito SA3

Committente:

Gross Invest SRL

Progettazione:

Società di Ingegneria "ASISTEMA SRL"

Arch. Aleandro Orsini

Arch. Sonia Calvelli



## DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

### SOMMARIO

PREMESSA	pag. 3
UBICAZIONE TOPOGRAFICA E COORDINATE GEOGRAFICHE	pag. 5
MODELLO GEOLOGICO	pag. 5
STRATIGRAFIA	pag. 9
ANALISI DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA	pag. 9
MODELLO GEOTECNICO	pag. 10
SISMICA	pag. 12
VOCAZIONALITA'	pag. 18
CONCLUSIONI	pag. 18

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 1 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

**ALLEGATI**

Allegato 1: Corografia, scala 1:25.000

Allegato 2: Catastale, scala 1:2.000

Allegato 3: Coordinate geografiche ed inquadramento topografico scala 1:5.000

Allegato 4: Inquadramento geologico, scala 1:50.000

Allegato 5: Carta geologica, scala 1:10.000

Allegato 6: Inquadramento Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), scala 1:10.000

Allegato 7: Microzonazione sismica di livello III

Allegato 8: Ubicazione indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche, scala 1:400

Allegato 9: Indagini geognostiche

Allegato 10: Indagini geotecniche in sito

Allegato 11: Relazione sulle indagini geofisiche M.A.S.W.

Allegato 12: Carta litologico-tecnica, scala 1:250

Allegato 13: Sezioni geologico-tecniche, scala 1:400

Allegato 14: Carta della pericolosità sismica locale, scala 1:400

Allegato 15: Carta della vocazionalità, scala 1:400

Allegato 16: Modello geotecnico, scala 1:400

Allegato 17: Spettri di MZSIII - MOPS 2004

Allegato 18: Documentazione fotografica

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 2 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

**PREMESSA**

Il sottoscritto Dott. Geologo Costantino Berardini è stato incaricato dalla GROSS INVEST SRL, di redigere uno studio geologico, geotecnico e geofisico, in merito alla variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START), nel comune di Ascoli Piceno (AP).

La campagna dei rilievi e delle indagini geognostiche è stata effettuata secondo la normativa vigente:

- le "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche A.G.I. (1977)";
- D.M. LL PP n°.47 del 11.03.1988 (G.U. 01/06/1988, S.O. n°. 127) circa "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e relative circolari applicative (Circ. LL.PP. 24.09.1988 n°. 30483) che sancisce normativa tecnica riguardante le indagini sui terreni in attuazione della Legge n°. 64 del 02.02.1974;
- L.R. n°. 34 dell'05/08/1992 "Norme in materia di urbanistica paesaggistica ed assetto del territorio";
- Delibera C.R. n°. 197 del 03/11/1989 "Piano Paesistico Ambientale Regionale e relative norme tecniche di attuazione e circolari esplicative";
- Circolare Regione Marche n°. 14 del 28/08/1990 (B.U.R. Marche n°. 120 del 24/09/1990), "Indirizzi e criteri per l'effettuazione di indagini geologiche in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici al P.P.A.R. e alla L.R. 33/84.Guida per la definizione di unità litotecniche";
- Circolare Regione Marche n°. 15 del 28/08/1990 (B.U.R. Marche n°. 120 del 24/09/1990), "Relazione tecnico illustrativa Circolare L.R 33/84 ARTT. 10, 11";

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 3 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

- D.G.R. n. 1046 del 29/07/2003 "Indirizzi generali per la prima applicazione sismica dell'Ordinanza n.3274/2003 - individuazione e formazione dell'elenco delle zone sismiche nella Regione Marche";
- D.M. 17/01/2018 recante "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni", pubblicato in G.U. 42 del 20/02/2018 - S.O. n.8);
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Il presente elaborato contiene i risultati di un'indagine geologica-geotecnica e geofisica condotta dal sottoscritto nell'intento di:

- verificare il grado di stabilità dell'area;
- ricostruire la sequenza litologica dell'area ed il contesto idrogeologico della zona e quindi i caratteri della acque superficiali e profonde (modello geologico);
- determinare i principali parametri fisico-meccanici dei livelli rinvenuti (modello geotecnico);
- fornire tutti i parametri per la valutazione dell'azione sismica di progetto, utilizzando l'approccio semplificato delle NTC 2018;
- di accertare la vocazionalità dell'area in rapporto alla destinazione d'uso prevista in progetto, attraverso l'analisi di un giudizio di fattibilità geologica espresso mediante la caratterizzazione geologica, geomorfologica, litologica e geotecnica dei terreni presenti nell'area.

Nel corso dell'indagine si è proceduto, dapprima ad un rilevamento geologico-geomorfologico di campagna al fine di risalire alle caratteristiche litologiche del territorio ed individuare eventuali processi morfogenetici che lo interessano, studio che si è ritenuto utile estendere ad un intorno significativo. Successivamente la campagna delle indagini geognostiche, geotecniche in sito e geofisiche è stata eseguita mediante l'esecuzione di:

- n. 2 sondaggi geognostici a rotazione e carotaggio continuo. Il sondaggio S1 è stato strumentato con piezometro a tubo aperto;

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 4 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

- esecuzione di n. 7 prove Standard Penetration Test (SPT) in foro di sondaggio;
- esecuzione di n. 1 prova geofisica con tecnica M.A.S.W. (Allegato 10).

**UBICAZIONE TOPOGRAFICA E COORDINATE GEOGRAFICHE**

L'area in esame è ubicato in Viale Indipendenza nel Comune di Ascoli Piceno (AP).

L'area è inquadrata topograficamente nel Foglio 133 di "Ascoli Piceno", nel Quadrante III in scala 1:25.000, della Carta Topografica Regionale (REGIONE MARCHE-base I.G.M.) (Allegato 1) e nella Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000, nel Foglio 326 "Ascoli Piceno".

L'immobile è inquadrato catastalmente nel foglio 78, particella 42 (Allegato 2).

Le coordinate geografiche sono (Allegato 3):

WGS84	42,854765 latitudine Nord	13,590498 longitudine Est
ED 50	42,855725 latitudine Nord	13,591413 longitudine Est

**MODELLO GEOLOGICO**

La porzione di territorio in esame ricade geologicamente nell'area d'affioramento delle formazioni Mioceniche marchigiane del Bacino della Laga (Allegati 4 e 5). Il "Bacino della Laga" è il più grande dei bacini minori umbro-marchigiani-abbruzzesi e si è morfologicamente individuato durante il Miocene Inferiore e medio sul dominio di avampaese. Nel Messiniano basale assume i caratteri di avanfossa, successivamente colmata da una potente successione torbidityca, poi nel Pliocene passa ad un dominio di bacino satellite (piggy back basing). La successione dei domini deposizionali riflette la rapida migrazione verso Est del complesso sistema catena-avanfossa a scapito dell'avampaese.

Il bacino era articolato in una serie di dorsali e depressioni longitudinali, talora bordate da faglie sinsedimentarie e dislocato da discontinuità trasversali. Tra quest'ultime assume particolare importanza la linea Fiastrone-Fiastrella che divide in due parti il bacino, con un'area settentrionale più rialzata, l'altra meridionale più subsidente.

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 5 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

La successione litostratigrafica di base affiorante nella zona e che interessa tutta l'area ad Ovest del torrente Bretta fino al sovrascorrimento dei Monti Sibillini ad Est, è costituita da una sequenza di notevole spessore, variabile tra i 3000 e i 4000 metri, di marne ed arenarie, conosciuta in letteratura come "Formazione della Laga" (Centamore & Deiana, 1986), deposta nel Miocene superiore come sedimento terrigeno di "chiusura" del ciclo orogenetico appenninico che spingeva queste grandi masse di sedimenti verso Est, dove venivano poi canalizzate da depressioni di origine tettonica, ottenendo quindi un "allungamento" della serie verso oriente, dove ne ritroviamo infatti il tetto, mentre ad ovest ritroviamo i grandi banconi di arenaria spessi, che indicano una sedimentazione di avanfossa, differenziata dal basso verso l'alto, nei membri pre-evaporitico, evaporitico, post-evaporitico. La dispersione dei flussi torbidity, indicata dalle paleocorrenti, avviene secondo una direzione longitudinale, principalmente da Nord-Ovest a Sud Est, con provenienza degli apporti dai quadranti occidentali. La "Formazione della Laga" affiora nell'area in esame con il membro pre-evaporitico, intendendo così le litologie arenacee più compatte e cementate. Gli strati arenacei nell'area hanno direzioni di strato di N 40 W e immersione a SW.

Questi sedimenti di origine prevalente marina, dopo la fase di corrugamento ed emersione, sono stati ricoperti da sedimenti di ambiente tipicamente continentale costituiti da depositi alluvionali terrazzati messi in posto, dal Fiume Tronto e dal Torrente Castellano, durante le variazioni del regime idraulico in Epoca pleistocenica ed olocenica.

L'indagine ha evidenziato una stratigrafia composta da riporti antropici ed alluvioni terrazzate a granulometria grossolana (ghiaia a e ciottoli in matrice sabbiosa) che poggiano sui termini arenacei litoidi della "Formazione della Laga", costituiti da alternanze di arenarie stratificate in grandi banchi, rinvenibili in affioramento lungo le sponde dei corsi d'acqua cittadini (Fiume Tronto e Torrente Castellano) e in alcune zone non antropizzate all'interno dell'abitato di Ascoli Piceno. Le alluvioni del Fiume Tronto, su cui sorge la città di Ascoli Piceno, sono caratterizzate da grandi ruditi e piccole breccie di ogni taglia e natura petrografica (alluvioni poligeniche ed

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 6 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

eterometriche), di arenaria, travertini provenienti dal disfacimento di Colle S. Marco e dell'Acquasantano, ma anche calcari e liste di selce derivanti dallo smantellamento delle catene carbonatiche dei Monti Sibillini. I materiali alluvionali antichi rappresenterebbero (DRAMIS, 1983; COLTORTI, 1979; ALESSIO ed Altri, 1979) un'elaborazione dei depositi detritici stratificati prodotti per crioclastismo nell'area montana durante le fasi fredde del Quaternario. La deposizione del materasso alluvionale di fondovalle, prossimo all'alveo del Fiume Tronto e del Torrente Castellano, è conseguenza degli intensi disboscamenti effettuati in epoca storica, mentre la loro incisione si è verificata in tempi recenti a causa delle attività antropiche sviluppatesi lungo il fiume (cave per estrazione di inerti, traverse, bacini artificiali).

L'assetto strutturale dell'area è legato alla costruzione della catena dell'Appennino Centrale, con fenomeni di "overthrusting" e dominata da sistemi duplex caratterizzati da pieghe rovesciate e sovrascorrimenti a vergenza orientale, originatisi a causa del sistema compressivo attivo tra il Messiniano Medio (Miocene Superiore) e il Pliocene Inferiore. La tettonica distensiva, connessa a movimenti di compensazione prima e alla distensione tirrenica poi è caratterizzata, invece, da faglie dirette ad andamento N-S e faglie trasversali con direttrici tettoniche orientate circa E-W. Questo assetto strutturale si riflette sulla morfologia dell'area, caratterizzata da un settore montano, in corrispondenza dell'anticlinale calcarea di Montagna dei Fiori-Montagnone e da un settore collinare e vallivo in corrispondenza dei depositi terrigeni meno competenti, rispetto ai calcari mesozoici in sovrascorrimento.

In conclusione la tettonica dell'area Picena si sviluppa in due grandi momenti, il primo durante il Miocene provoca il sollevamento della catena appenninica con compressioni da Ovest verso la costa che permette il distacco di grandi colate di torbida che riempiranno i bacini di sedimentazioni orientali, bacino della marnoso-arenacea, bacino marchigiano interno e bacino marchigiano esterno dentro il quale troviamo, bacini differenziati minori tra cui il bacino sedimentario della "Laga" dove si trova l'area di Ascoli Piceno. Questo bacino in lenta subsidenza ha accolto quasi 4000 metri di serie arenaceo-marnosa con litotipi ben diagenizzati

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 7 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

e cementati. I flussi gravitativi continuano per tutto il Messiniano (Miocene sommitale) e il Pliocene inferiore interrotti solo nel Messiniano medio dalla crisi di salinità che portò alla formazione degli strati "evaporitici" di cui si ha testimonianza, lungo la strada venarotese ad Ascoli Piceno e in località Colle Pasquale nel Comune di Folignano (AP), di gesso-areniti ultra-oompatte. Un secondo momento importante nella storia tettonica dell'area si ha nel Pliocene medio con la ripresa delle spinte compressive che attivano fenomeni di raccorciamento, faglie inverse, pieghe e sovrascorrimenti di cui si è già parlato.

Dal punto di vista geomorfologico si colloca su un'area già urbanizzata ed antropizzata e caratterizzata da una lieve pendenza verso l'asta del Fiume Tronto posto più a Nord. L'area, di origine alluvionale (terrazzo alluvionale del III° ordine di destra orografica del fiume Tronto), riferibile all'ultima fase fredda del Pleistocene che successivamente si raccorda al materasso alluvionale recente (riferibile all'Olocene) attraverso scarpate sub-verticali. Infatti più a Nord ed Ovest la morfologia uniforme è spezzata dalle profonde incisioni generate dal Fiume Tronto e dal Torrente Castellano che scorrono, almeno nel tratto cittadino, in valli strette e profonde incassate completamente all'interno del substrato arenaceo. Queste forti incisioni si presume siano dovute principalmente a cause tettoniche e in minor intensità dagli alterni periodi di glaciale ed interglaciale pleistocenici.

L'Idrologia dell'agglomerato urbano di Ascoli Piceno, risulta fortemente condizionata dalla forte antropizzazione e relativa copertura dei terreni superficiali, impedendo così la normale infiltrazione delle acque meteoriche nelle alluvioni, che risulta quindi poco alimentata. La presenza di numerosi pozzi all'interno dell'agglomerato urbano, dimostra che gli accumuli idrici localizzati nelle alluvioni pleistoceniche venivano un tempo utilizzati. Le acque della falda, grazie ad un gradiente idraulico imposto dalla pendenza verso Nord della superficie di contatto con il substrato arenaceo, drenano verso l'asta del Fiume Tronto.

Detto tutto ciò, il contesto idrogeologico della zona si riassume nella presenza dei seguenti complessi idrogeologici:

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 8 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

- Acquifero monostrato: Complesso dei depositi limoso-sabbiosi e ghiaioso-ciottolosi in matrice sabbiosa grossolana di origine alluvionale, presenti in tutta la città vecchia. L'alta permeabilità primaria e trasmissività favorisce la circolazione idrica sotterranea.

- Acquiclude: Complesso delle arenarie di base della Formazione della Laga. Costituiscono il substrato litoide dell'area praticamente impermeabile e tamponano la falda localizzata nelle sovrastanti alluvioni ghiaioso-ciottolose.

**ANALISI DELLA PERICOLOSITA GEOLOGICA**

L'area in esame non rientra nelle perimetrazioni di aree a rischio idrogeologico per frana ed esondazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Tronto (P.A.I.), pubblicato dall'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Tronto, ai sensi del D.L. 180/1998 (Allegato 6). Dall'analisi geomorfologica l'area si presenta stabile e non interessata da fenomeni di dissesto "sismo-indotti" dalla crisi sismica iniziata il 24/08/2016.

**STRATIGRAFIA**

Le unità rinvenute nei sondaggi geognostici vengono distinte secondo la "guida per la definizione di unità litotecniche", allegata alla Circolare Regione Marche n°. 14, pubblicata sul B.U.R. Marche n°. 120 del 24/09/1990 (Allegato 12).

**UNITA' LITOLOGICO-TECNICHE DELLA COPERTURA**

E) Sedimenti a grana medio fine

Materiali scioli

Unità E2c - Riporto antropico eterogeneo costituito da una matrice sabbioso-limosa brunastra in cui sono inglobati clasti ghiaiosi e resti laterizi.

D) Sedimenti a grana grossa (genesi detritico-colluviale)

Materiali sciolti

UNITA' D2 - Depositi detritici costituiti da clasti ghiaiosi e ciottolosi arrotondati, di natura calcarea, arenacea e travertinoso, immersi in una matrice sabbiosa medio-fine di colore beige.

Il litotipo deriva dal disfacimento subaereo, dal trasporto e risedimentazione alluvionale da

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 9 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

parte del Fiume Tronto e del Torrente Castellano dei litotipi affioranti lungo il versante Nord di Montagna dei Fiori. Presenta buone caratteristiche geotecniche.

**MODELLO GEOTECNICO**

La campagna delle indagini geognostiche, volta alla ricostruzione del modello geologico di sito è stata realizzata mediante l'esecuzione di n. 2 sondaggi geognostici a rotazione e carotaggio continuo, aventi le seguenti caratteristiche (Allegato 9):

SONDAGGIO	CAROTAGGIO CONTINUO (m)	DISTRUZIONE DI NUCLEO (m)	NUMERO CAMPIONI INDISTURBATI	NUMERO CAMPIONI RIMANEGGIATI	NUMERO SPT	ATTREZZATURE INSTALATE
S1	12.00	-	-	-	3	PIEZOMETRO
S2	10.00	-	-	-	4	-

Tabella 1: Caratteristiche dei sondaggi geognostici a rotazione e carotaggio continuo eseguiti.

Nei n. 2 sondaggi sono state eseguite n. 7 prove S.P.T. che hanno dato i seguenti valori (Allegato 9):

SONDAGGIO	SPT	QUOTA DA P.C.	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>SPT</sub>
S1	1	5.00	8	9	10	19
	2	6.00	11	12	9	21
	3	7.00	51	R	R	R
S2	1	4.00	7	4	10	14
	2	5.00	10	52	R	R
	3	6.00	50	R	-	R
	4	8.00	25	30	R	R

Tabella 2: Valori delle prove Standard Penetration Test (SPT) in foro.

La campagna delle indagini geotecniche in sito che è stata integrata dal reperimento da sito adiacente di n. 5 prove penetrometriche dinamiche superpesanti D.P.S.H. (Allegato 10) che hanno le seguenti caratteristiche:

PROVA	PROFONDITA' (ml)	TIPOLOGIA
P DPSH 1	2.6	Deep Penetrometer Super Heavy
P DPSH 2	1.6	Deep Penetrometer Super Heavy
P DPSH 3	1.0	Deep Penetrometer Super Heavy
P DPSH 4	1.2	Deep Penetrometer Super Heavy
P DPSH 5	1.4	Deep Penetrometer Super Heavy

Tabella 3: Caratteristiche delle prove penetrometriche dinamiche superpesanti D.P.S.H. reperite.

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 10 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

Dall'analisi delle indagini geotecniche in sito (Allegato 10) è stato possibile ricostruire la situazione stratigrafica locale e valutare le caratteristiche geotecniche dei vari livelli rinvenuti (modello geotecnico) (Allegato 16):

LIVELLI GEOTECNICI DELLA COPERTURA

LIVELLO GEOTECNICO 1

Sabbie-limi e ghiaie (Riporto con spessore variabile da 4.0 a 4.5 ml.)

Peso di volume  $\gamma = 1.85 \text{ t/m}^3$

Angolo d'attrito interno  $\phi' = 30.0^\circ$

Coazione drenata  $c' = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$

Coazione non drenata  $C_u = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$

Densità relativa  $D_r = 40 \%$

Modulo elastico  $E = 80.0 \text{ Kg/cm}^2$

Numero colpi NSPT = 14

Velocità delle onde di taglio  $V_s = 350 \text{ m/s}$

LIVELLO GEOTECNICO 2

Ghiaie-ciottolose in matrice sabbiosa (Alluvioni con spessore indefinito)

Peso di volume  $\gamma = 2.00 \text{ t/m}^3$

Angolo d'attrito interno  $\phi' = 39.0^\circ$

Coazione drenata  $c' = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$

Coazione non drenata  $C_u = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$

Densità relativa  $D_r = 66 \%$

Modulo elastico  $E = 370 \text{ Kg/cm}^2$

Numero colpi NSPT > 50

Velocità delle onde di taglio  $V_s = 380-520 \text{ m/s}$

In corrispondenza del volume di terreno indagato, che può essere ritenuto il volume significativo, è stata rinvenuta la falda idrica alla profondità di 7.90 ml. dal p.c..

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 11 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

**SISMICA**

La Regione Marche in attuazione alle leggi nazionali ha prodotto norme tendenti alla riduzione del rischio sismico. In adempimento a quanto stabilito negli artt. 10 e 11 della ex L.R. 33/84 ha emesso nell'Agosto 1990, le circolari n°. 14 e n°. 15, la prima con maggiori riferimenti al P.P.A.R. mentre la seconda più strettamente sismica classifica i comuni marchigiani in tre livelli di rischio sismico, alto, medio e basso (livelli A, B, C).

In tale circolare vengono altresì definiti i livelli di pericolosità sismica di base dai quali partire per poter individuare, a livello di strumento urbanistico (microzonazione), aree nelle quale gli effetti attesi possono discostarsi da quelli individuati nella circolare stessa.

Diverse sono le definizioni del rischio sismico a seconda del tipo di approccio, ma tutte sono in relazione alla definizione dei possibili effetti del terremoto.

Le indagini richieste dalla L.R. 33/84 sono finalizzate alla valutazione del rischio sismico alla scala delle scelte generali del piano urbanistico, che incidono su tutto l'assetto urbano.

Con il termine di rischio sismico s'intende una misura del danno che può essere prodotto da un terremoto preso come riferimento. I danni attesi conseguenti al terremoto non sono una semplice somma dei danni di ciascun fabbricato, ma è necessario considerare anche il danno al sistema infrastrutturale, i morti e feriti e l'improvvisa perdita di produttività ed i disagi che ne derivano. A determinare il rischio sismico concorrono, in misura diversa, alcuni fattori quali:

- la pericolosità sismica, cioè le caratteristiche del terremoto atteso nella località e la sua probabilità di ricorrenza;
- la risposta sismica locale, ovvero le diversificazioni del terremoto atteso in relazione a condizioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche locali, valutabili a scala di dettaglio;
- la vulnerabilità, ovvero la predisposizione dei manufatti esistenti e di progetto a subire danni in caso di terremoto;
- l'esposizione al terremoto, cioè la distribuzione delle attività localizzate nel territorio urbanizzato ed infrastrutturato, nonché del carico urbanistico inteso negli aspetti

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 12 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

demografici ed occupazionali, nelle specifiche articolazioni delle destinazioni d'uso, delle densità edilizie, della dotazione impiantistica e delle loro interconnessioni.

Nel nostro caso, le indagini e le valutazioni, rientrano nell'ambito delle indicazioni della Circolare Regionale n. 15/90 della regione Marche e sono finalizzate al riconoscimento degli elementi e delle zone a maggior pericolosità sismica.

Gli altri aspetti di vulnerabilità ed esposizione sono maggiormente ambiti di tipo urbanistico-ingegneristico e valutazioni di sintesi non ottenibili in questa sede.

In applicazione della Circolare Regionale n. 15/90 è necessario considerare un livello base di rischio ed i relativi danni ad esso connessi visto che la normativa sismica nazionale ha riconosciuto il territorio comunale di Ascoli Piceno (AP) come sismico (classificato in zona 2, dall'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n°. 3274), si ritiene opportuno prevedere per il territorio comunale almeno un grado di rischio livello "B" (rischio sismico medio), per il quale sono attese le seguenti tipologie di danno:

- limitati casi (5%) di danneggiamento strutturale;
- danneggiamento non strutturale diffuso;
- limitati casi di inagibilità;
- evacuazione limitata;
- crisi temporanea della funzionalità del sistema urbano.

Dall'analisi della carta della pericolosità sismica locale (Allegato 14), per l'area in esame è stata individuata e classificata una sola zona a risposta sismica omogenea, a cui è stato attribuito un grado pericolosità sismica locale caratterizzato da un insieme di parametri che concorrono, in maniera diversa a modificare le azioni sismiche previste per il livello base (livello B). In particolare è stato attribuito:

- Grado medio

Area di fondovalle caratterizzata da bassa acclività, dall'assenza di forme morfologiche in evoluzione con depositi grossolani di genesi alluvionale dotati di buone caratteristiche geotecniche ricoperti però da riporti antropici eterogenei con scarse caratteristiche

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 13 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

geotecniche. Per amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra il substrato ed i depositi di copertura alluvionale ed antropica.

In base alla Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 recante "primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e nuova normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica", il territorio comunale di Ascoli Piceno (AP) è stato classificato come appartenente alla zona 2.

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2 del D.M. 17/01/2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

Ai fini della normativa vigente le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento VR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $A_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Per i valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008,

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 14 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, e successivi aggiornamenti.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un "approccio semplificato" che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità  $V_s$  per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2. del D.M. 17/01/2008. I valori di  $V_s$  sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche. La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{Seq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{Seq} = H / \sum_{i=1}^N h_i / V_{Si}$$

$h_i$  spessore dell'i-esimo strato;

$V_{Si}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 15 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{seq}$  è definita dal parametro  $V_{S30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le "categorie di sottosuolo" per l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m..

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 del DM 17/01/2018. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Per definire il modello sismo-stratigrafico di sito sono state eseguite le seguenti indagini (Allegato 11):

LINEA	LUNGHEZZA A (m)	RICEVITORI (n°)	DISTANZA RICEVITORI (m)	$V_{seq(30)}$ (m/s)	TIPOLOGIA
MASW 1	46.0	24	2.0	499.0	Multichannel Analysis of Surface Waves

Tabella 4: Elenco e caratteristiche delle linee in sismica con tecnica MASW.

Dalle indagini geofisiche eseguite in sito con M.A.S.W. (Allegato 12) la categoria di suolo, utilizzando un approccio semplificato delle NTC 2018, può essere definito di tipo "B" con  $V_{seq(30)} = 499.0$  m/s.

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 16 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III del DM 17/01/2018):

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <15°
T2	Pendii con inclinazione media >15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore della base e inclinazione media 15°<i<30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore della base e inclinazione media i >30°

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico ST riportati nella Tab. 3.2.V del DM 17/01/2018, in funzione delle categorie topografiche definite nel § 3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	ST
T1	-	1.0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1.2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza mediamaggiore di 30°	1.4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o del rilievo, dalla sommità o dalla cresta, dove ST assume il valore massimo riportato nella Tab. 3.2.V, fino alla base, dove ST assume valore unitario.

Il fabbricato si colloca in corrispondenza di un'area con lieve (<15°) pendenza verso nord, pertanto il coefficiente di amplificazione topografica ST può essere valutato pari a 1.0.

Dalle risultanze dello studio sulla microzonazione sismica di livello III, ed in particolare dalla carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) (Allegato 7), il sito si colloca in zone definite stabili ma potenzialmente suscettibili di amplificazione sismica locale (ZONA 2004) con l'affioramento di depositi di copertura (GP e GC) che poggiano su substrato

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 17 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

costituito da litotipi stratificati, alterati e fratturati (SF). Le carte di Microzonazione sismica di livello 3 (Allegato 7), riportano il fattori di amplificazione FA per n. 3 intervalli di periodo che per le MOPS in esame assumono i seguenti valori:

FATTORI DI AMPLIFICAZIONE FA - MOPS 2004		
0.1-0.5 s	0.4-0.8 s	0.7-1.1 s
1.70	1.05	1.00

Tabella 5: Fattori di amplificazione sismica Fa per gli intervalli di 0.1-0.5, 0,4-0,8, 0,7-1.1 s. della MOPS 2004.

**VOCAZIONALITA'**

La carta della vocazionalità dell'area (Allegato 15), redatta per le aree interessate dal piano ed estesa ad un intorno ritenuto significativo, rappresenta a tutti gli effetti il documento di sintesi dello studio eseguito, in quanto riassume le informazioni sulle caratteristiche litologico-tecniche, geo-morfologiche, geotecniche, nonché sulla risposta sismica locale, in diverse categorie di edificabilità. In particolare è stato definito un solo grado di vocazionalità edificatoria:

- Grado alto:

Area di fondovalle caratterizzata da bassa acclività, dall'assenza di forme morfologiche in evoluzione con depositi grossolani di genesi alluvionale dotati di buone caratteristiche geotecniche ricoperti però da riporti antropici eterogenei con scarse caratteristiche geotecniche e da medio grado di pericolosità sismica locale. Edificazione consentita senza particolari prescrizioni.

**CONCLUSIONI**

Il presente studio geologico-tecnico e le indagini effettuate per la sua redazione hanno permesso di definire il quadro geologico, geomorfologico, litologico, idrogeologico e geotecnico, necessario per dare gli input per la corretta progettazione delle opere.

La successione stratigrafica del sito si riassume nella presenza di una coltre detritica di copertura di genesi alluvionale (unità D2), sormontata da depositi di riporto eterogenei (unità

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 18 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

E2c) che insiste sulla formazione di base, costituita dai termini arenaci-marnosi della Formazione della Laga che non è stata rinvenuta dalle indagini effettuate.

Dal rilevamento geologico-geomorfologico effettuato non si sono rilevate fenomeni morfologici, di rilevanza tale da poter modificare repentinamente lo stato dei luoghi. Per cui nel complesso, l'area, risulta essere naturalmente.

Dal punto di vista idrogeologico il fuso granulometrico ghiaioso-sabbioso dei terreni alluvionali permette di avere un buon grado di permeabilità primaria che consente l'infiltrazione ipogea delle acque meteoriche che vengono più tamponate dal substrato arenaceo litoide. La falda idrica è stata rilevata alla profondità di circa 7.90 ml. dall'attuale piano di campagna.

Dall'elaborazione della cartografia di sintesi (Allegato 14), per l'area in esame è stata individuata e classificata una sola zona a grado di vocazionalità omogenea:

- Grado alto:

Area di fondovalle caratterizzata da bassa acclività, dall'assenza di forme morfologiche in evoluzione con depositi grossolani di genesi alluvionale dotati di buone caratteristiche geotecniche ricoperti però da riporti antropici eterogenei con scarse caratteristiche geotecniche e da medio grado di pericolosità sismica locale. Edificazione consentita senza particolari prescrizioni.

Si valuti comunque di individuare il piano di posa delle fondazioni in corrispondenza dei termini ghiaioso-ciottolosi di genesi alluvionale oltrepassando la coltre di riporto molto eterogenea.

Nel caso si prevedano opere interrato (urbanizzazioni, e piani interrati, ecc.), per realizzarle in piena sicurezza gli scavi si raccomanda di assumere, (se non armati o protetti), tutte le precauzioni che la buona regola d'arte insegna e principalmente:

- di non eseguire gli scavi durante o a breve distanza da intensi e prolungati periodi piovosi;
- di evitare qualsiasi sovraccarico dei lati dello scavo sia con lo stazionamento di mezzi e macchinari sia con l'accumulo di terreno;

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 19 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

- ridurre al minimo indispensabile i tempi d'apertura degli scavi;
- predisporre, anche se si è in presenza di materiali con buona permeabilità, un'efficiente sistema di regimazione delle acque piovane allo scopo di raccogliere e defluirle rapidamente lontano dalla zona d'influenza degli scavi.

L'area si presenta naturalmente stabile ed esterna alla perimetrazione di aree a rischio idrogeologico per frana ed esondazione censite dal P.A.I. del Fiume Tronto (Allegato 6). Non sono stati rinvenuti fenomeni geomorfologici sismo-indotti dalla recente crisi sismica.

Dall'indagine geotecnica in sito (Allegato 10) sono stati rinvenuti e parametrizzati i seguenti livelli geotecnici e ricostruito il modello geologico e geotecnico di sito (Allegato 16):

DESCRIZIONE E PARAMETRI FISICI				PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI							
Livelli	Natura sedimentologica	Potenza strato (m)	Peso di volume (t/m <sup>3</sup> )	Angolo d'attrito (°)	Numero colpi NSPT	Densità relativa Dr (%)	Coesion e non drenata Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione drenata c' (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di Young E (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo ELASTICO E (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo reazione orizzontale K <sub>0</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
Livello 1	Sabbie-limi e ghiaie (RIPORTO)	4.0-4.5	1.85	30.	14	40	0.00	0.00	-	80	-
Livello 2	Ghiaie-ciottolose (ALLUVIONI)	Indefinito	2.00	39.0	>50	66	0.00	0.00	-	370	-

Tabella 6: Modello geologico e geotecnico di sito.

Dal monitoraggio piezometrico è stata rilevata la falda idrica ad una profondità di 7.90 ml. dall'attuale piano di campagna.

Per la valutazione dell'azione sismica di progetto, utilizzando un "approccio semplificato delle NTC 2018", per l'area in esame risultano in sintesi i seguenti parametri:

- coordinate geografiche per la valutazione della pericolosità sismica di base (Allegato 2):  

WGS84	42,854765 latitudine Nord	13,590498 longitudine Est
ED 50	42,855725 latitudine Nord	13,591413 longitudine Est
- profilo stratigrafico con sottosuolo di Categoria "B" (Allegato 10);
- coefficiente di amplificazione topografica ST = 1.0 .

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 20 di 22	
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)						
02						
01						
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO	

## DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

	cu	cg [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	Sr	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLC	1	0,058	2,470	0,270	1,200	1,420	1,000	1,200	1,000	0,132	0,306	1,890
SLD	1	0,072	2,451	0,284	1,200	1,410	1,000	1,200	1,000	0,136	0,414	1,800
SLV	1	0,179	2,468	0,347	1,200	1,350	1,000	1,200	1,000	0,137	0,471	2,317
SLC	1	0,201	2,610	0,350	1,170	1,350	1,000	1,170	1,000	0,129	0,477	2,020

Tabella 7: Coefficienti e parametri degli spettri elastici in componenti orizzontale di NTC 2018 (B-T1).

Nella carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) (Allegato 7) il sito si colloca in zone definite stabili ma potenzialmente suscettibili di amplificazione sismica locale (ZONA 2004). Si riportano di seguito i parametri di normalizzazione dello spettro della MOPS 2004 (Allegato 17) ed il confronto grafico con lo spettro dell'approccio semplificato di SLV delle NTC 2018 (B-T1):

Stato limite	Tr [anni]	amax [g]	F0 [-]	TB (s)	TC (s)	TD (s)	Ag max (g)
SLV	475	0.35	2.739	0.075	0.225	2.999	0.958

Tabella 7: Parametri spettro Output Normalizzato della MOPS 2004 degli studi di MZSIII.

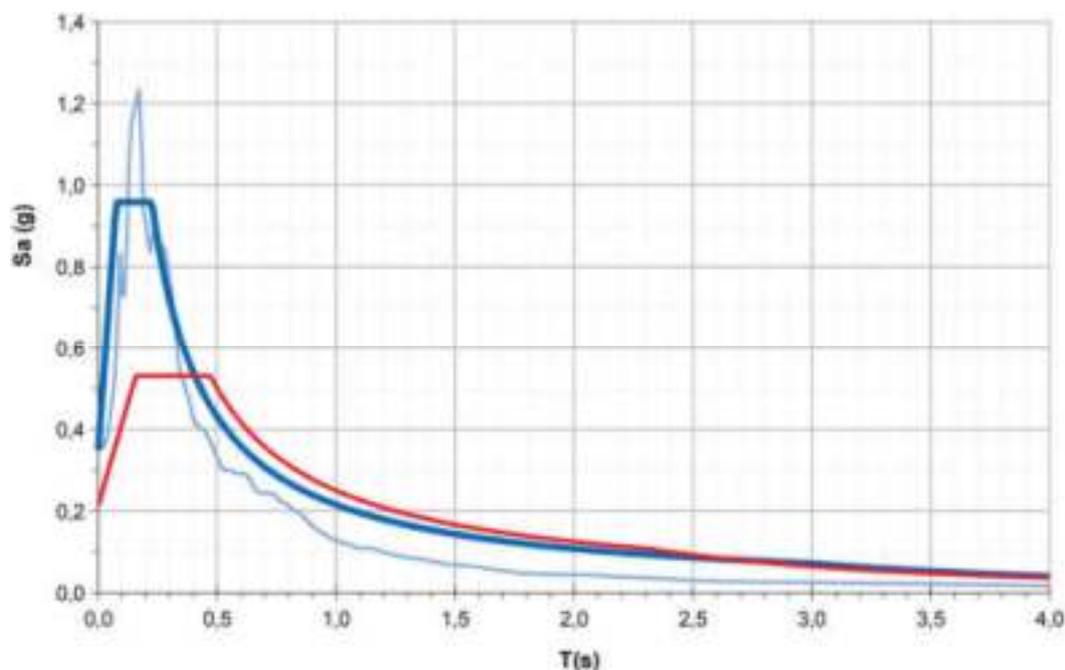


Figura 1: Confronto tra lo spettro in Output Normalizzato della MOPS 2004 degli studi di MZSIII e quello di NTC 2018.

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 21 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA N. 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL: STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P.IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F.: BRRCTN71H30A462J

Dall'analisi del confronto grafico tra gli spettro di NTC 2018 (in rosso) e quello di MOPS 2004 (in blu) si nota come nell'area di periodo di maggiore interesse ingegneristico (0.0-0.5 s) il secondo risulta avere valori di accelerazione anche molto maggiori ed a periodi maggiori gli spettri possono essere considerati pressoché coincidenti.

Il sottoscritto resta a disposizione per eventuali chiarimenti sul presente elaborato ed i suoi allegati.

Folignano, 01 Marzo 2021

Il Geologo

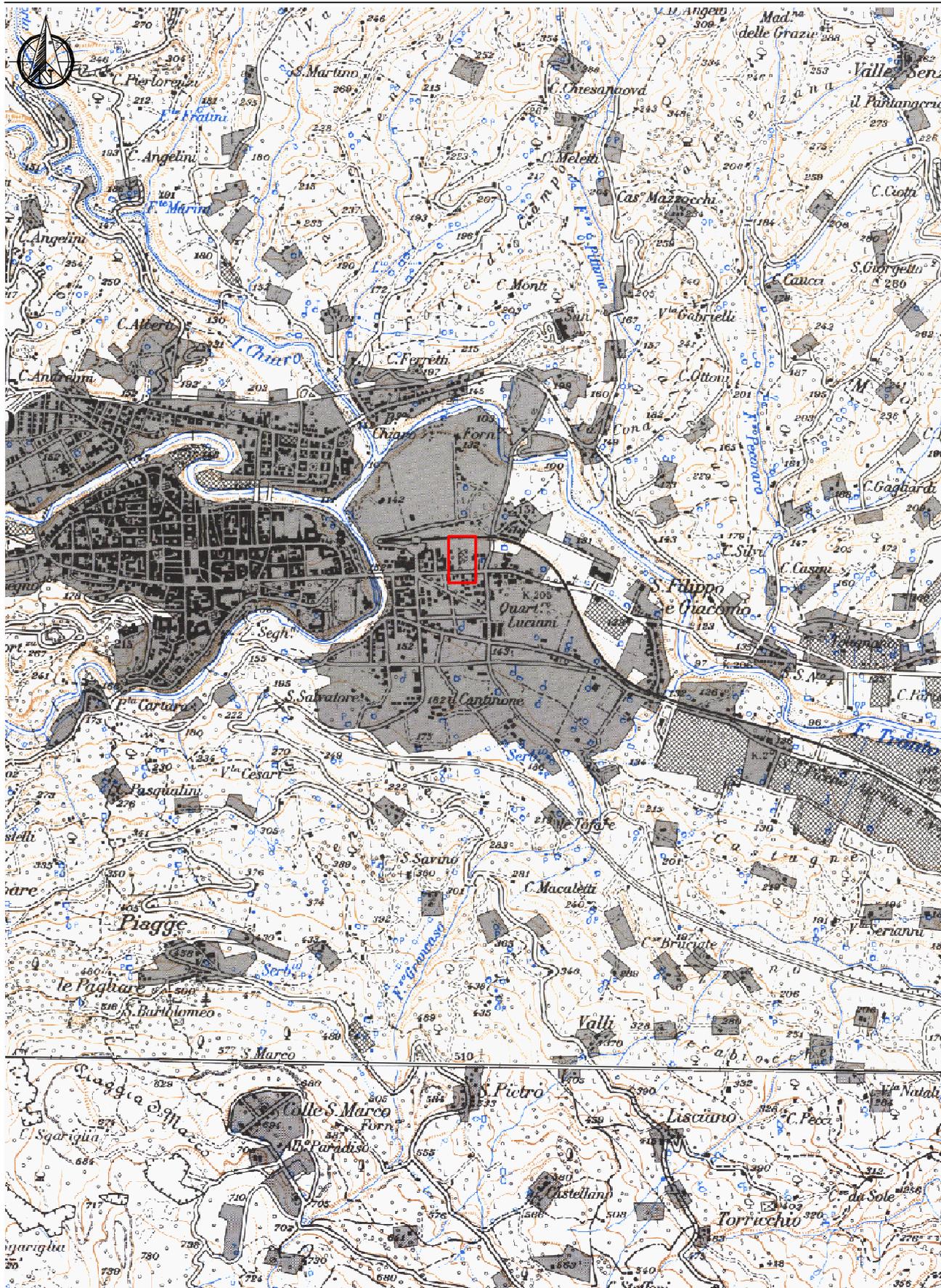
Dott. Costantino Berardini

n. 584 Albo sezione A "Geologo Specialista" Ordine Geologi Marche

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					Pagina 22 di 22
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Berardini Costantino	Berardini Costantino	Berardini Costantino
REV	DOCUMENTO	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

# DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



**COROGRAFIA, Scala 1:25.000**

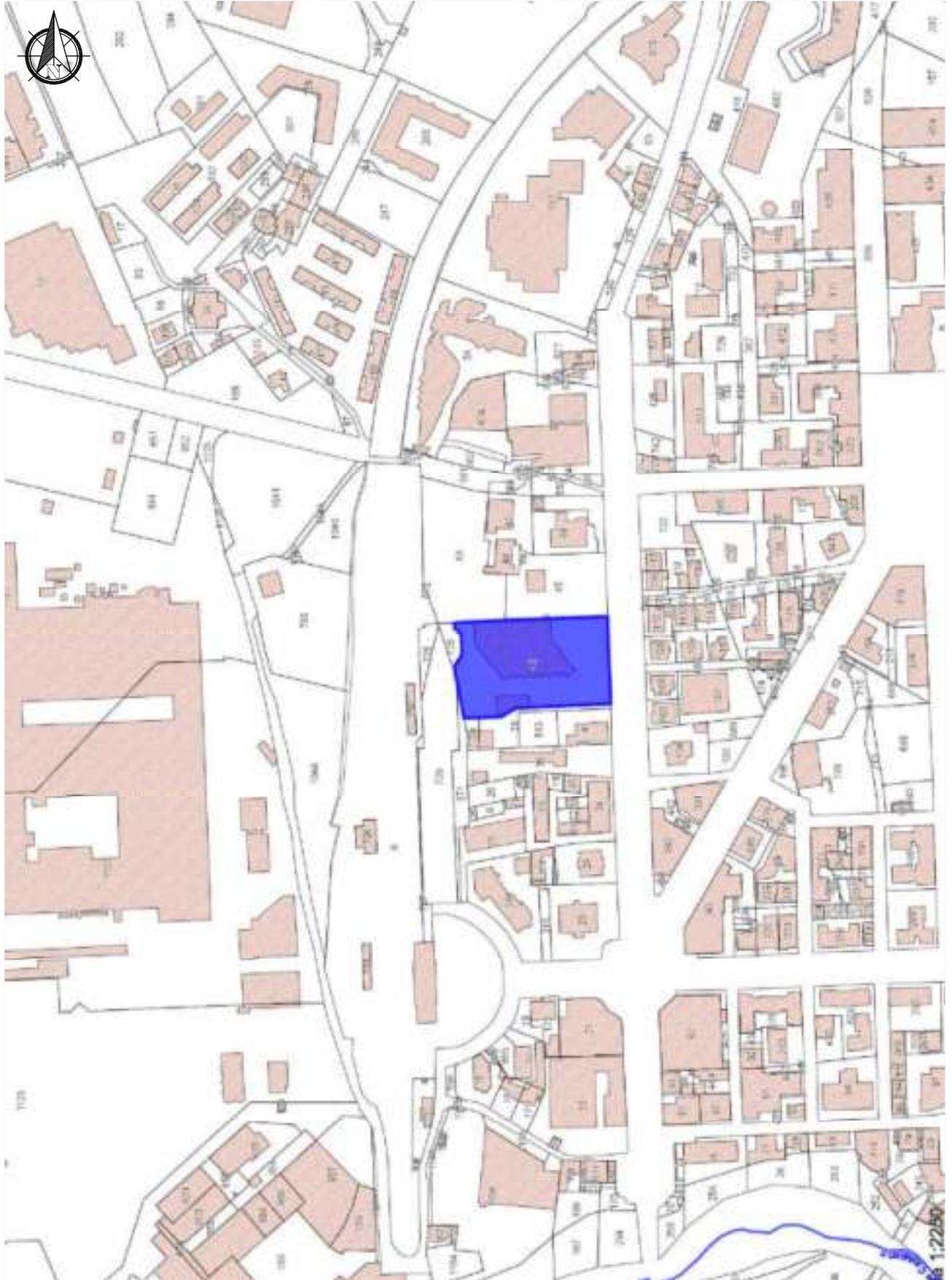
ALLEGATO 1

Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START).  
 Comune di Ascoli Piceno (AP)

02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

# DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



INQUADRAMENTO CATASTALE, Scala 1:2.000			Foglio n. 78 - particella 42		ALLEGATO 2
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N.° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



WGS84: Lat 42.854765 - Lng 13.590498



ED50: Lat 42.855725 - Lng 13.591413



**COORDINATE GEOGRAFICHE ED UBICAZIONE TOPOGRAFICA , scala 1:5.000** ALLEGATO 3

Varante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex fregessa START),  
Comune di Ascoli Piceno (AP)

02				
01				
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RISAMINATO
			PREPARATO	VALIDATO

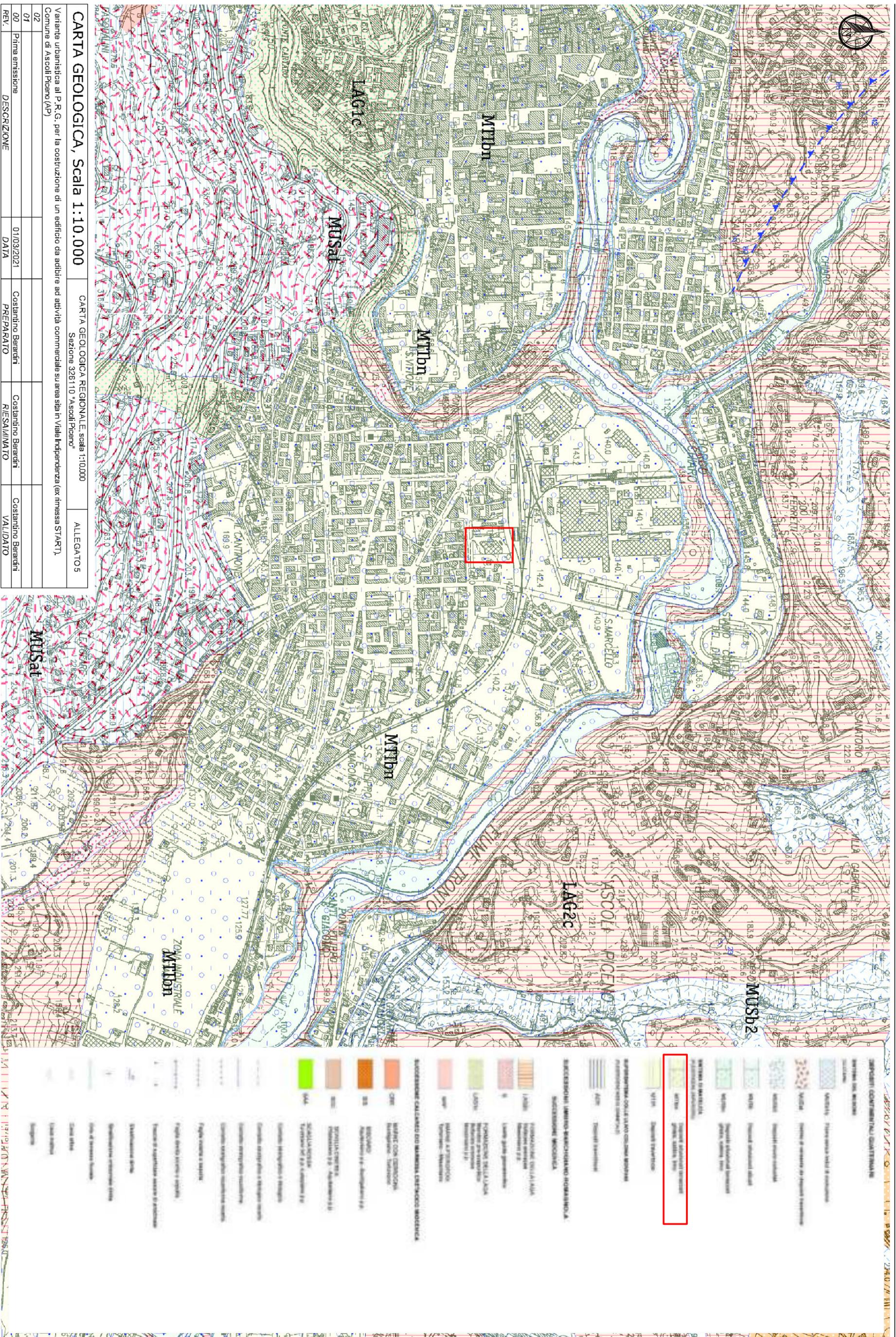
OPERA DELL'INGEGNO - RIPRODUZIONE VIETATA. OGNI DIRITTO RISERVATO - ART. 99 L. 633/41





**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N.° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491.703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCNTN71H30AA462J



**CARTA GEOLOGICA, Scala 1:10.000**

CARTA GEOLOGICA REGIONALE, scala 1:10000  
Sezione 326110 "Ascoli Piceno"

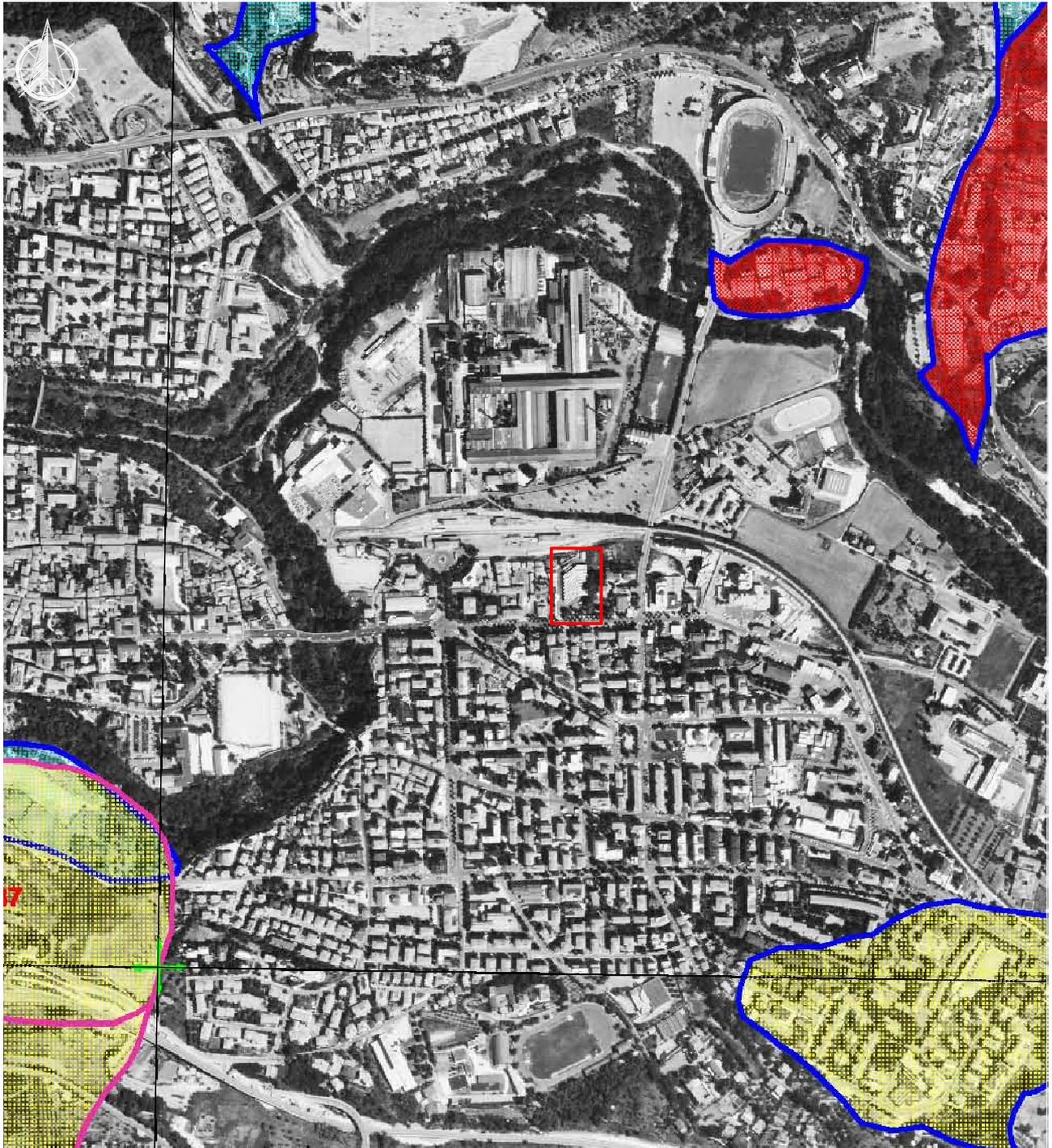
ALLEGATO 5

Varianze urbanistiche al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa ST/ART),  
Comune di Ascoli Piceno (AP)

02				
01	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini
00	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RISALVAMENTO
REV.				VALIDATO

# DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIODBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



## AREE A RISCHIO ESONDAZIONE

## AREE A RISCHIO FRANA

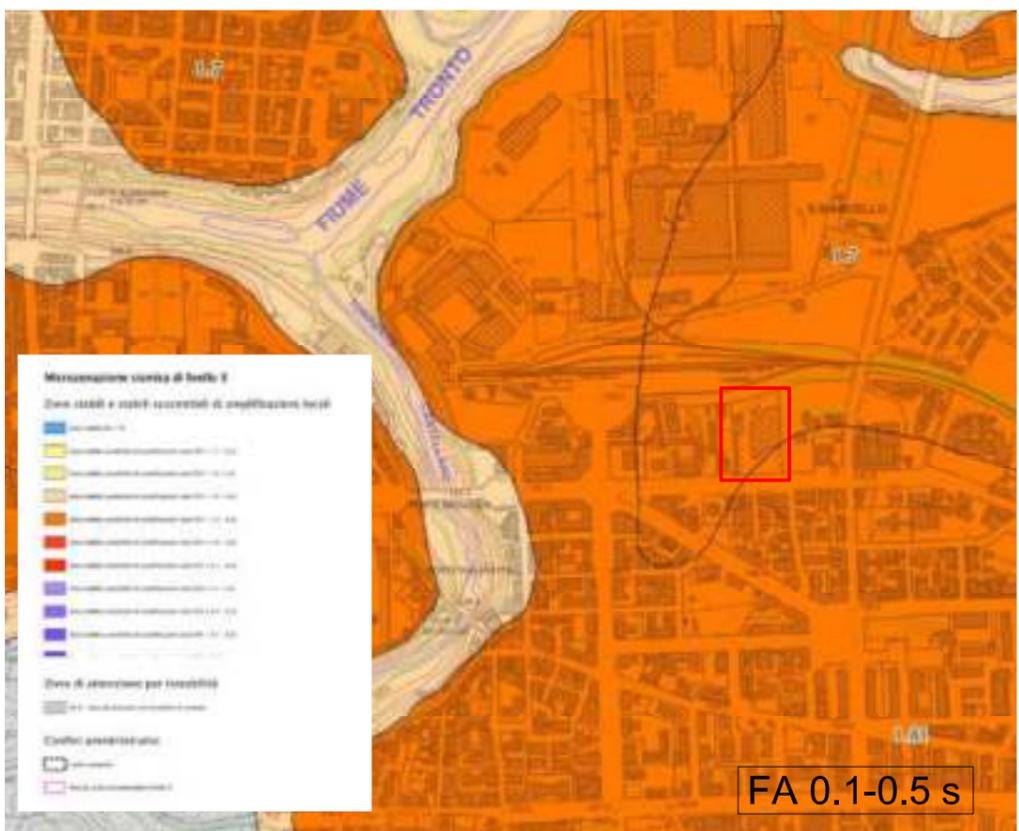
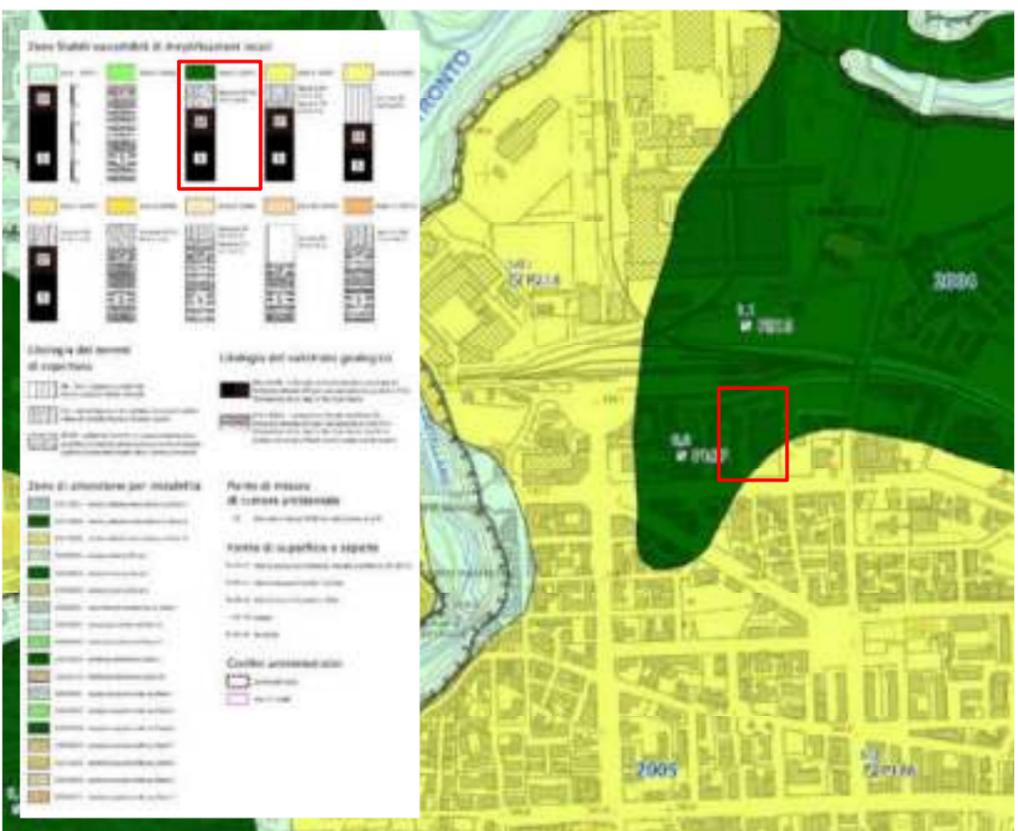
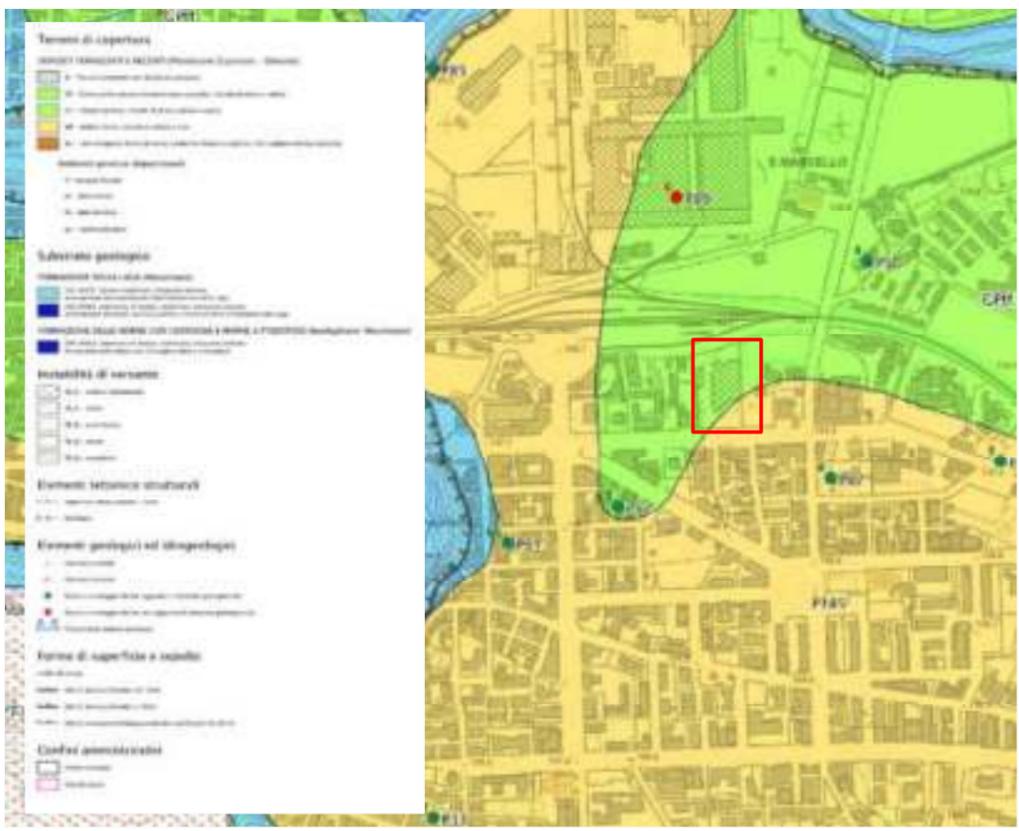
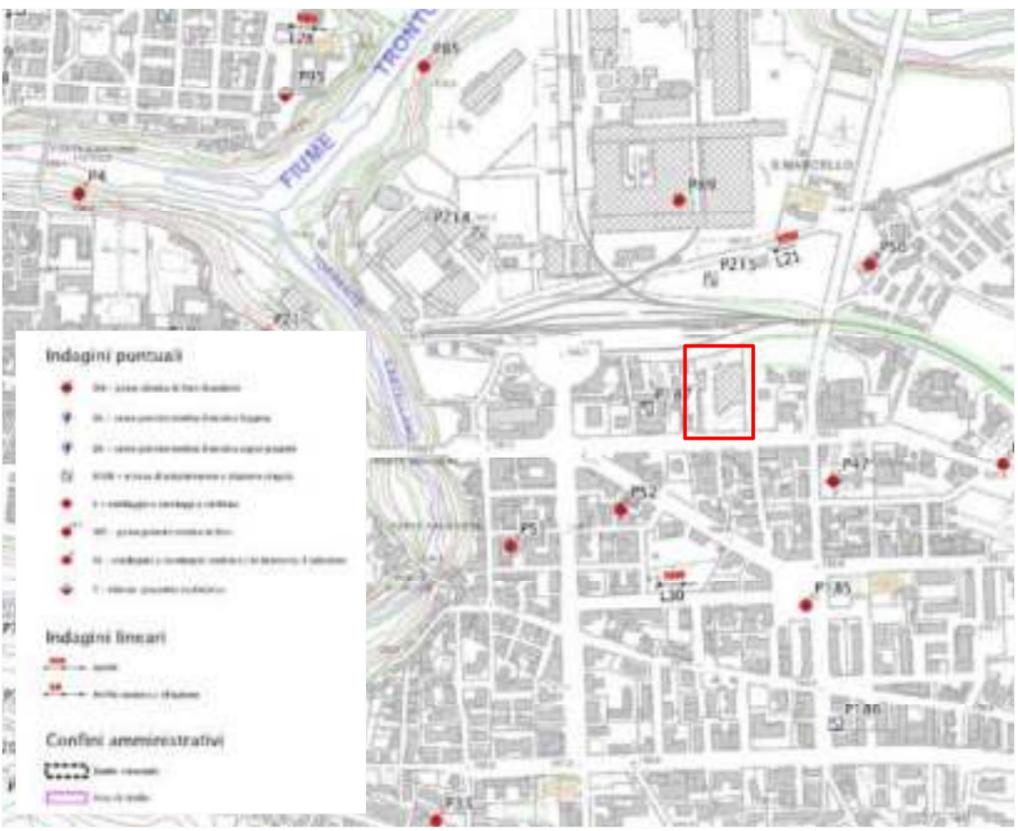
- AREE A RISCHIO MODERATO - E1
- AREE A RISCHIO MEDIO - E2
- AREE A RISCHIO ELEVATO - E3
- AREE A RISCHIO MOLTO ELEVATO - E4

- AREE A RISCHIO MODERATO - R1
- AREE A RISCHIO MEDIO - R2
- AREE A RISCHIO ELEVATO - R3
- AREE A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R4

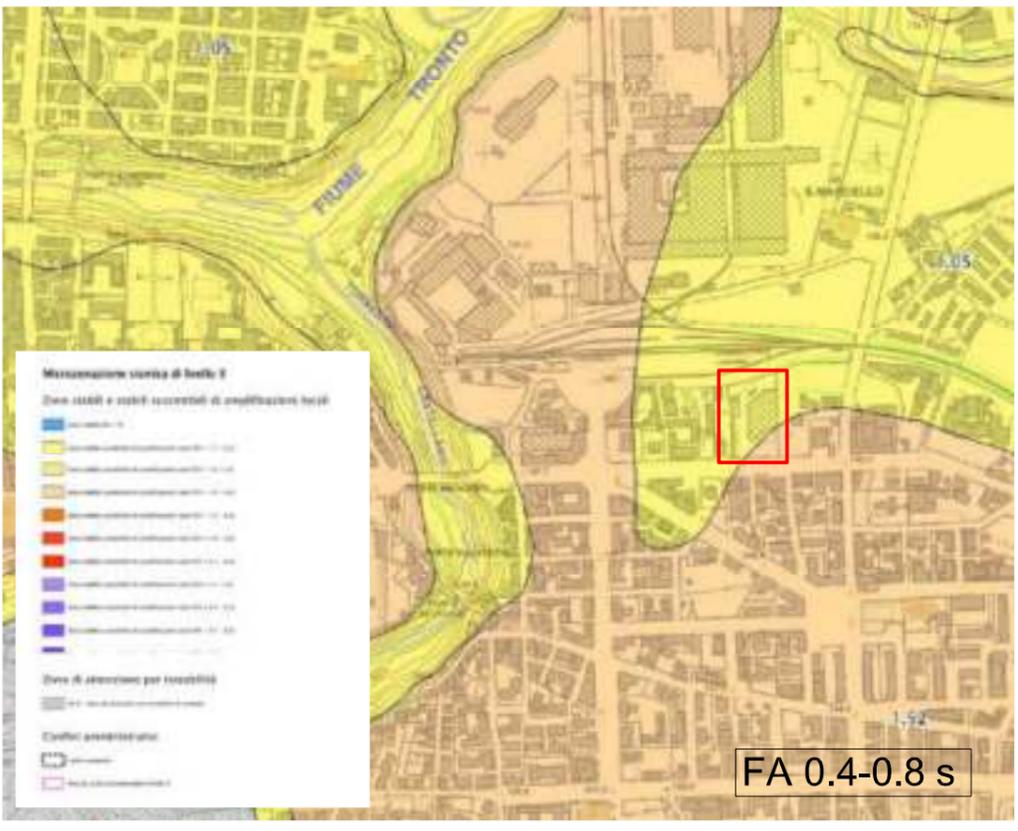
<b>INQUADRAMENTO P.A.I, Scala 1:10.000</b>					ALLEGATO 6
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

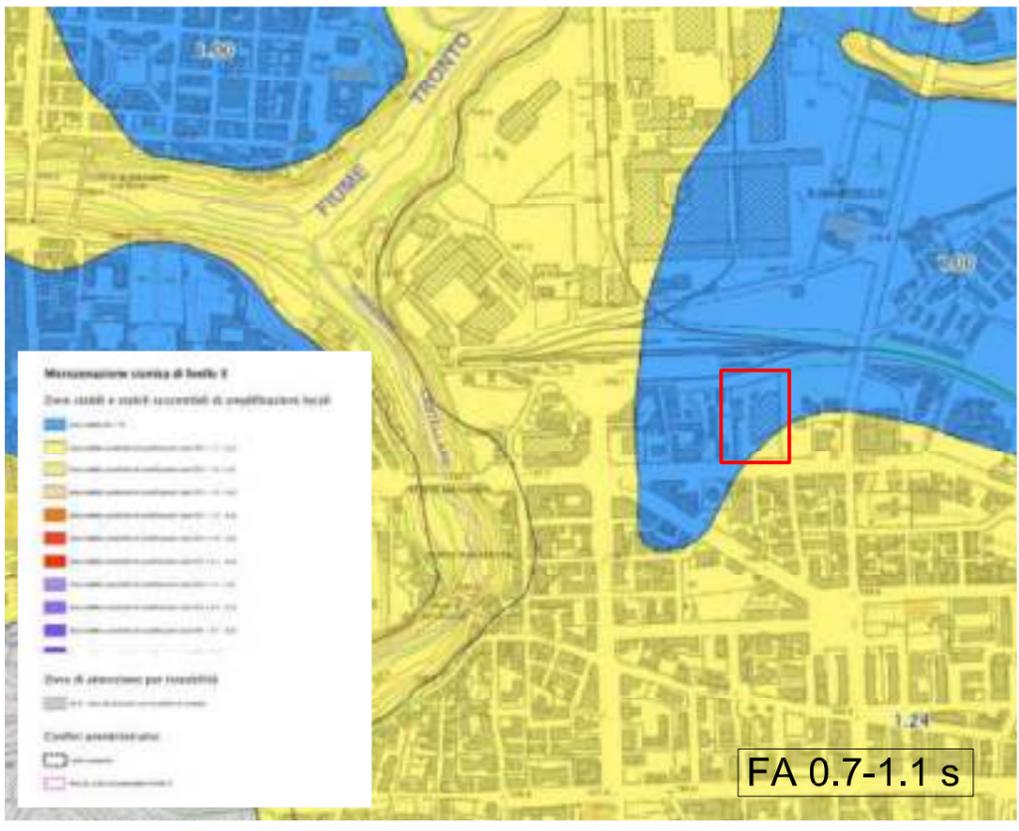
GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



FA 0.1-0.5 s



FA 0.4-0.8 s

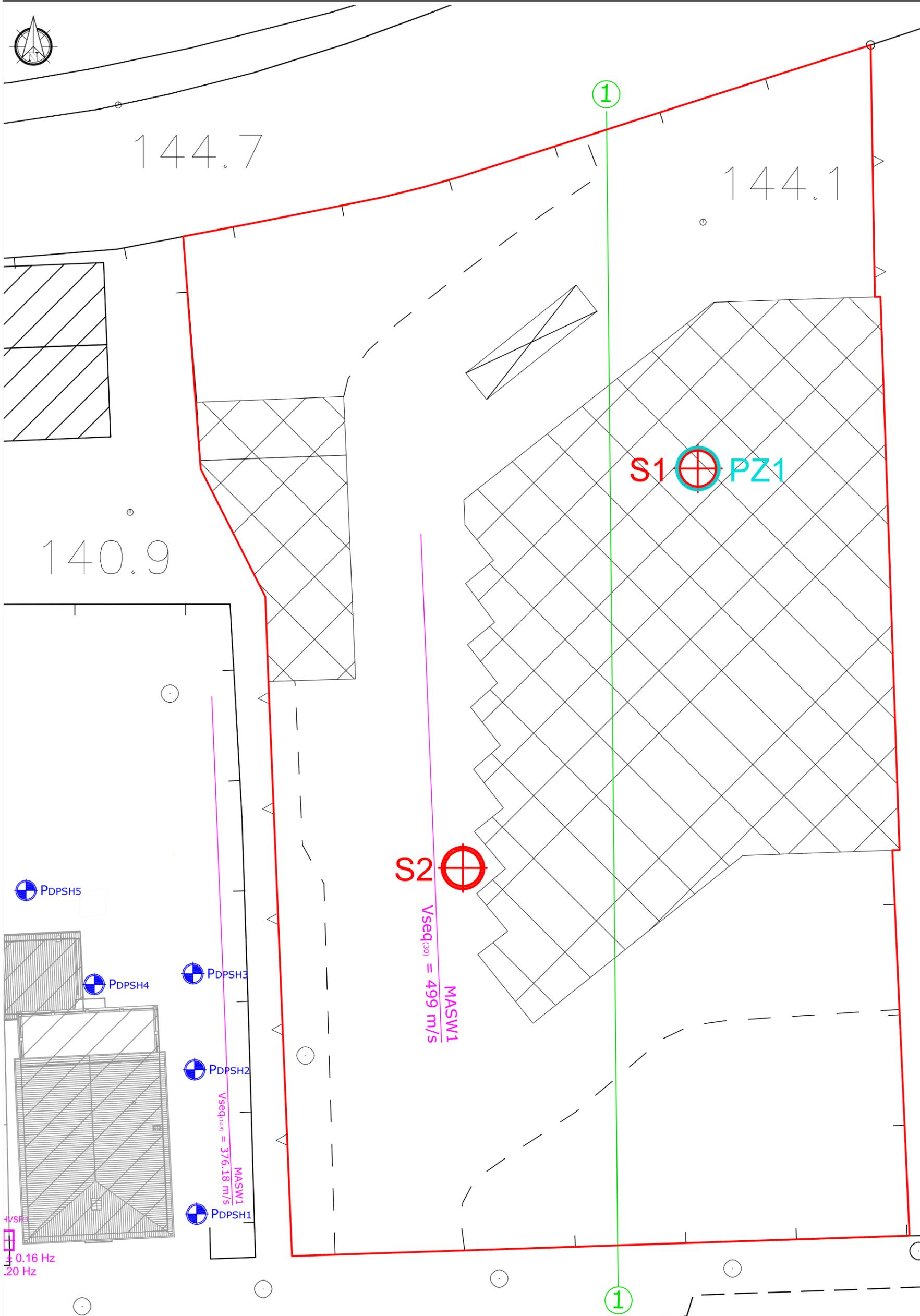


FA 0.7-1.1 s

<b>MICROZONAZIONE SISMICA LIVELLO III</b>					ALLEGATO 7
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START), Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



**LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE**

Indagine	Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
Indagine geofisica in foro con tecnica Down Hole	DH	Campione di terreno indisturbato a pressione (Shelby)	Sn - Cn	Sondaggio geognostico a rotazione a carotaggio continuo	Sn	Sn
Indagine geofisica con tecnica Multichannel Analysis Surface Waves	MASWn	Campione di terreno indisturbato a rotazione (Dennison)	Sn - Cn	Sondaggio geognostico a rotazione a distruzione di nucleo	Sn	Sn
Indagine geofisica con sismica a rifrazione in onde P ed SH	RIFRAn	Campione di terreno irrimaneggiato	Sn - Cn	Prova penetrometrica dinamica Deep Penetrometer Super Heavy	PDPShn	PDPShn
Misura passiva microtremori Horizontal to Vertical Spectral Ratio	HVSRn	Piezometro a tubo aperto	PZn	Prova penetrometrica dinamica Deep Penetrometer Medium	PDPMn	PDPMn
Scavo esplorativo	Tn	Piezometro di Casagrande	PCn	Prova penetrometrica statica Cone Penetration Test	CPTn	CPTn
Indagine Georadar	GPRn	Tubo inclinometrico	In	Prova Standard Penetration Test in foro di sondaggio	SPTn	SPTn

UBICAZIONE INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE					ALLEGATO 8
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J

**ALLEGATO 9  
INDAGINI GEOGNOSTICHE**

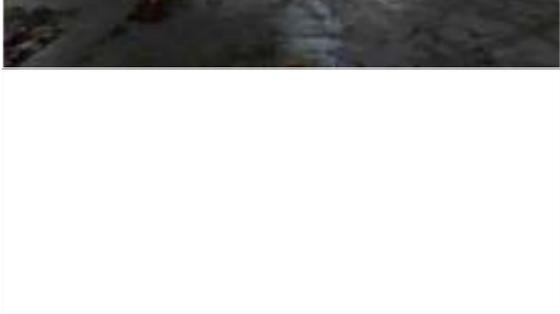
Sondaggi geognostici a rotazione e carotaggio continuo

INDAGINI GEOGNOSTICHE					ALLEGATO 9
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>DATA</i>	<i>PREPARATO</i>	<i>RIESAMINATO</i>	<i>VALIDATO</i>

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J

Committente: GROSS INVEST SRL	SONDAGGIO
Canniere: Realizzazione edificio a destinazione commerciale	<b>S1-Pz1</b>
Località: Viale Indipendenza - ASCOLI PICENO (AP)	
Impresa esecutrice: OPERE SPECIALI SRL	
Data: Gennaio 2021	Pagina 1 di 1

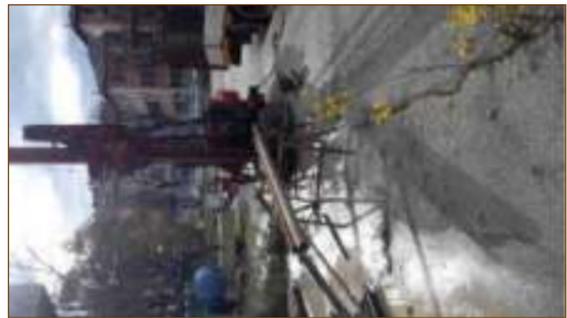
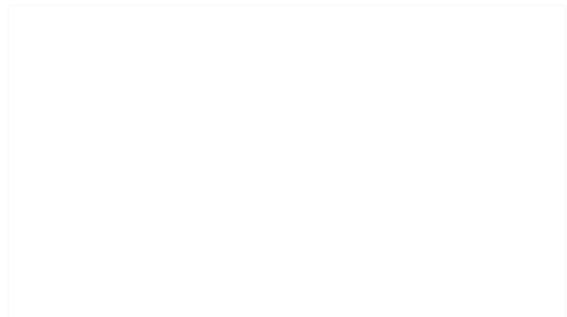
QUOTA DA P.d.C. (m)	POTENZA STRATO (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	CAMPIONI	STANDARD PENETRATION TEST (SPT)	FALDA	METODO DI PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	PIEZOMETRO	TUBO PVC DOWN HOLE	VANE TEST		RQD (%)	
											MAX	RESIDUO		
1.00			Pavimentazione in cls e rilevato con ghiaia e sabbia											
4.00			Sabbie, ghiaie e laterizi immersi in un matrice limo-sabbiosa brunastra (RIPORTO)											
6.00			Ghiaie eterometriche e poligeniche, con clasti di natura calcarea, arenacea e travertinosa, in matrice sabbiosa di colore beige. (ALLUVIONI)		5.00 8-9-10									
7.00			Sabbie-limose di colore beige con ghiaia dispersa (ALLUVIONI)		6.00 11-12-9									
9.20			Ghiaie eterometriche e poligeniche, con clasti di natura calcarea, arenacea e travertinosa, in matrice sabbiosa di colore beige. (ALLUVIONI)		7.00 51-R									
12.50			Sabbia-limosa con ghiaia di colore grigio (ALLUVIONI)											

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1-Pz1, Scala 1:100					ALLEGATO 10
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J

Committente: GROSS INVEST SRL	SONDAGGIO
Canniere: Realizzazione edificio a destinazione commerciale	<b>S2</b>
Località: Viale Indipendenza - ASCOLI PICENO (AP)	
Impresa esecutrice: OPERE SPECIALI SRL	
Data: Gennaio 2021	Pagina 1 di 1

QUOTA DA P.d.C. (m)	POTENZA STRATO (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	CAMPIONI	STANDARD PENETROMETRO (SPT)	FALDA	METODO DI PERFORAZIONE RIVESTIMENTO	PIEZOMETRO	TUBO PVC DOWN HOLE	VANE TEST		RQD (%)		
										MAX	RESIDUO			
1.00			Pavimentazione stradale con ghiaia e sabbia (RIPORTO)											
4.50			Sabbie, ghiaie e laterizi immersi in un matrice limo-sabbiosa brunastra. (RIPORTO)		4.00 7-4-10		carotaggio continuo da 101 mm - carotiere semplice 127 mm							
			Ghiaie eterometriche e poligeniche, con clasti di natura calcarea, arenacea e travertinosa, in matrice sabbiosa di colore beige. (ALLUVIONI)		5.00 10-52-R									
9.80					6.00 50-R									
10.00			Sabbia-limoso con ghiaia di colore grigio (ALLUVIONI)		8.00 25-30-R									

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S2, Scala 1:100					ALLEGATO 10
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J

**ALLEGATO 10**  
**INDAGINI GEOTECNICHE IN SITO**  
**Prove Deep Probing Super Heavy (D.P.S.H.)**

INDAGINI GEOTECNICHE IN SITO					ALLEGATO 10
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>DATA</i>	<i>PREPARATO</i>	<i>RIESAMINATO</i>	<i>VALIDATO</i>



## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Ciarrocchi  
 Descrizione: viale Indipendenza  
 Località: Ascoli Piceno

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	0.63 Kg
Diametro punta conica	51.00 mm
Area di base punta	20.43 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.40 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

## PROVA ... Nr.1



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 18-10-2020  
 Profondità prova 2.60 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	15	0.805	126.82	157.61	12.68	15.76
0.40	12	0.851	107.27	126.09	10.73	12.61
0.60	7	0.847	57.18	67.50	5.72	6.75
0.80	9	0.843	73.19	86.79	7.32	8.68
1.00	6	0.840	48.59	57.86	4.86	5.79
1.20	5	0.836	40.32	48.22	4.03	4.82
1.40	11	0.833	88.35	106.08	8.83	10.61
1.60	12	0.830	88.70	106.93	8.87	10.69
1.80	8	0.826	58.91	71.29	5.89	7.13
2.00	24	0.723	154.66	213.86	15.47	21.39
2.20	32	0.670	191.08	285.15	19.11	28.51
2.40	38	0.667	225.90	338.61	22.59	33.86
2.60	50	0.614	254.35	414.08	25.43	41.41

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.4	13.5	141.85	Incoerente	0.0	0.0	0.0	1.47	19.85	riporto
1.8	8.29	77.81	Incoerente	2.02	2.22	0.14	1.47	12.19	sabbia limosa
2.6	36	312.92	Incoerente	0.0	0.0	0.28	1.47	52.92	ghiaia sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Meyerhof 1957	100
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Meyerhof 1957	79.93
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Meyerhof (1956)	25.67
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Meyerhof (1956)	23.48
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Japanese National Railway	42.88

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	150.31
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	109.71
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Schultze-Menzenbach Sabbia ghiaiosa	625.16

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Menzenbach e Malcev	245.63
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Menzenbach e Malcev	165.51
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Menzenbach e Malcev	611.65

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Terzaghi-Peck 1948	1.59
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Terzaghi-Peck 1948	1.50
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Terzaghi-Peck 1948	1.87

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Terzaghi-Peck 1948	1.99
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Terzaghi-Peck 1948	1.94
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Terzaghi-Peck 1948	2.16

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1)	19.85	0.00-0.40	19.85	(A.G.I.)	0.32

riporto					
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	(A.G.I.)	0.33
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	(A.G.I.)	0.25

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Ohsaki (Sabbie pulite)	1078.47
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Ohsaki (Sabbie pulite)	681.96
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Ohsaki (Sabbie pulite)	2710.92

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Ohta & Goto (1978) Limi	84.09
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Ohta & Goto (1978) Limi	107.4
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Ohta & Goto (1978) Limi	158.27

Coefficiente spinta a Riposo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Navfac 1971-1982	4.02
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Navfac 1971-1982	2.56
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Navfac 1971-1982	8.61

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	19.85	0.00-0.40	19.85	Robertson 1983	39.70
Strato (2) sabbia limosa	12.19	0.40-1.80	12.19	Robertson 1983	24.38
Strato (3) ghiaia sabbiosa	52.92	1.80-2.60	52.92	Robertson 1983	105.84

## PROVA ... Nr.2



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 18-10-2020  
 Profondità prova 1.60 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	13	0.805	109.91	136.59	10.99	13.66
0.40	12	0.851	107.27	126.09	10.73	12.61
0.60	9	0.847	73.51	86.79	7.35	8.68
0.80	21	0.743	150.53	202.51	15.05	20.25
1.00	28	0.740	199.75	270.02	19.97	27.00
1.20	31	0.686	205.16	298.95	20.52	29.89
1.40	42	0.633	256.33	405.02	25.63	40.50
1.60	50	0.630	280.49	445.54	28.05	44.55

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	16.6	164.4	Incoerente	0.0	0.0	0.0	1.47	24.4	sabbia limosa
1.6	41	383.17	Incoerente	2.29	2.17	0.07	1.47	60.27	ghiaia sabbiosa

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

### TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Meyerhof 1957	100
Strato (2)	60.27	1.00-1.60	60.27	Meyerhof 1957	100

ghiaia sabbiosa					
Angolo di resistenza al taglio					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Meyerhof (1956)	26.97
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Japanese National Railway	45.08
Modulo di Young					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	174.42
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Schultze-Menzenbach Sabbia ghiaiosa	711.89
Modulo Edometrico					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Menzenbach e Malcev	293.22
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Menzenbach e Malcev	691.33
Classificazione AGI					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
Peso unità di volume					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Terzaghi-Peck 1948	1.64
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Terzaghi-Peck 1948	1.91
Peso unità di volume saturo					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Terzaghi-Peck 1948	2.02
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Terzaghi-Peck 1948	2.18
Modulo di Poisson					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	(A.G.I.)	0.31
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	(A.G.I.)	0.23
Modulo di deformazione a taglio dinamico					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Ohsaki (Sabbie pulite)	1309.36
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Ohsaki (Sabbie pulite)	3063.43
Velocità onde di taglio					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Ohta & Goto (1978) Limi	104
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Ohta & Goto (1978) Limi	146.24
Coefficiente spinta a Riposo					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Navfac 1971-1982	4.78
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Navfac 1971-1982	9.98

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	24.40	0.00-1.00	24.40	Robertson 1983	48.80
Strato (2) ghiaia sabbiosa	60.27	1.00-1.60	60.27	Robertson 1983	120.54

## PROVA ... Nr.3



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 18-10-2020  
 Profondità prova 1.00 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	11	0.855	98.78	115.58	9.88	11.56
0.40	38	0.701	279.80	399.28	27.98	39.93
0.60	32	0.697	215.09	308.59	21.51	30.86
0.80	46	0.643	285.38	443.60	28.54	44.36
1.00	50	0.640	308.47	482.17	30.85	48.22

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.2	11	115.58	Incoerente	0.0	0.0	0.0	1.47	16.17	sabbia limosa
1	41.5	408.41	Incoerente	2.3	2.17	0.09	1.47	61.01	ghiaia sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

### TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Meyerhof 1957	100
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)

Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Meyerhof (1956)	24.62
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Japanese National Railway	45.3

#### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	130.80
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Schultze-Menzenbach Sabbia ghiaiosa	720.62

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Menzenbach e Malcev	207.14
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Menzenbach e Malcev	699.35

#### Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

#### Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Terzaghi-Peck 1948	1.55
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Terzaghi-Peck 1948	1.91

#### Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Terzaghi-Peck 1948	1.97
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Terzaghi-Peck 1948	2.19

#### Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	(A.G.I.)	0.32
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	(A.G.I.)	0.23

#### Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Ohsaki (Sabbie pulite)	889.41
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Ohsaki (Sabbie pulite)	3098.78

#### Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Ohta & Goto (1978) Limi	71
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Ohta & Goto (1978) Limi	126.23

#### Coefficiente spinta a Riposo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Navfac 1971-1982	3.35
Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Navfac 1971-1982	10.14

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	16.17	0.00-0.20	16.17	Robertson 1983	32.34

Strato (2) ghiaia sabbiosa	61.01	0.20-1.00	61.01	Robertson 1983	122.02
-------------------------------	-------	-----------	-------	----------------	--------

## PROVA ... Nr.4



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 18-10-2020  
 Profondità prova 1.20 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	7	0.855	62.86	73.55	6.29	7.36
0.40	12	0.851	107.27	126.09	10.73	12.61
0.60	28	0.747	201.70	270.02	20.17	27.00
0.80	32	0.693	213.96	308.59	21.40	30.86
1.00	42	0.640	259.12	405.02	25.91	40.50
1.20	50	0.636	306.79	482.17	30.68	48.22

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.4	9.5	99.82	Incoerente	2.05	2.25	0.04	1.47	13.97	sabbia debolmenteghiaiosa
1.2	38	366.45	Incoerente	0.0	0.0	0.08	1.47	55.86	ghiaia sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4

### TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Meyerhof 1957	91.18
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Meyerhof (1956)	23.99
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Japanese National Railway	43.76

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	119.14
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Schultze-Menzenbach Sabbia ghiaiosa	659.85

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Menzenbach e Malcev	184.13
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Menzenbach e Malcev	643.52

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Terzaghi-Peck 1948	1.53
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Terzaghi-Peck 1948	1.89

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Terzaghi-Peck 1948	1.95
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Terzaghi-Peck 1948	2.17

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	(A.G.I.)	0.33
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	(A.G.I.)	0.24

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Ohsaki (Sabbie pulite)	775.17
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Ohsaki (Sabbie pulite)	2852.25

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Ohta & Goto (1978) Limi	79.13
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Ohta & Goto (1978) Limi	131.42

Coefficiente spinta a Riposo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Navfac 1971-1982	2.92
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Navfac 1971-1982	9.10

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia debolmenteghiaiosa	13.97	0.00-0.40	13.97	Robertson 1983	27.94
Strato (2) ghiaia sabbiosa	55.86	0.40-1.20	55.86	Robertson 1983	111.72

## PROVA ... Nr.5



Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 18-10-2020  
 Profondità prova 1.40 mt  
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.20	3	0.855	26.94	31.52	2.69	3.15
0.40	4	0.851	35.76	42.03	3.58	4.20
0.60	13	0.797	99.92	125.36	9.99	12.54
0.80	32	0.693	213.96	308.59	21.40	30.86
1.00	36	0.690	239.46	347.16	23.95	34.72
1.20	44	0.636	269.97	424.31	27.00	42.43
1.40	50	0.633	305.15	482.17	30.52	48.22

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	6.67	66.31	Incoerente	0	1.96	2.16	0.06	1.47	9.8	sabbia limosa
1.4	40.5	390.56	Incoerente	0	0.0	0.0	0.12	1.47	59.53	ghiaia sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5

### TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Meyerhof 1957	75.47
Strato (2)	59.53	0.60-1.40	59.53	Meyerhof 1957	100

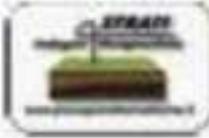
ghiaia sabbiosa					
Angolo di resistenza al taglio					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Meyerhof (1956)	22.8
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Japanese National Railway	44.86
Modulo di Young					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	97.04
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Schultze-Menzenbach Sabbia ghiaiosa	703.15
Modulo Edometrico					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Menzenbach e Malcev	140.51
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Menzenbach e Malcev	683.31
Classificazione AGI					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
Peso unità di volume					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Terzaghi-Peck 1948	1.48
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Terzaghi-Peck 1948	1.90
Peso unità di volume saturo					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Terzaghi-Peck 1948	1.92
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Terzaghi-Peck 1948	2.18
Modulo di Poisson					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	(A.G.I.)	0.33
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	(A.G.I.)	0.23
Modulo di deformazione a taglio dinamico					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Ohsaki (Sabbie pulite)	555.48
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Ohsaki (Sabbie pulite)	3028.06
Velocità onde di taglio					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Ohta & Goto (1978) Limi	80.48
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Ohta & Goto (1978) Limi	138.72
Coefficiente spinta a Riposo					
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Navfac 1971-1982	2.06
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Navfac 1971-1982	9.82

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) sabbia limosa	9.80	0.00-0.60	9.80	Robertson 1983	19.60
Strato (2) ghiaia sabbiosa	59.53	0.60-1.40	59.53	Robertson 1983	119.06



Frammenti di ghiaia sulla punta.

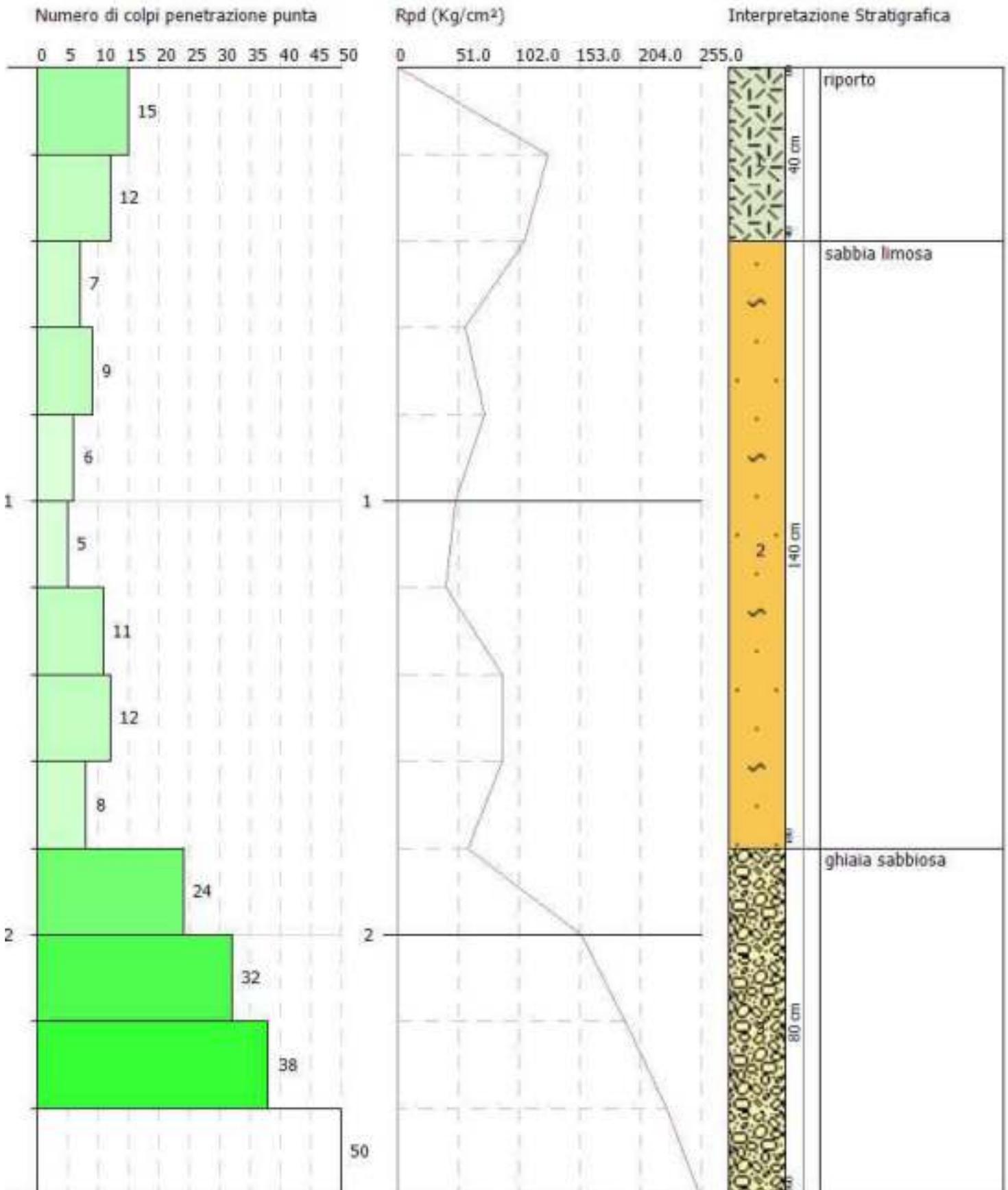


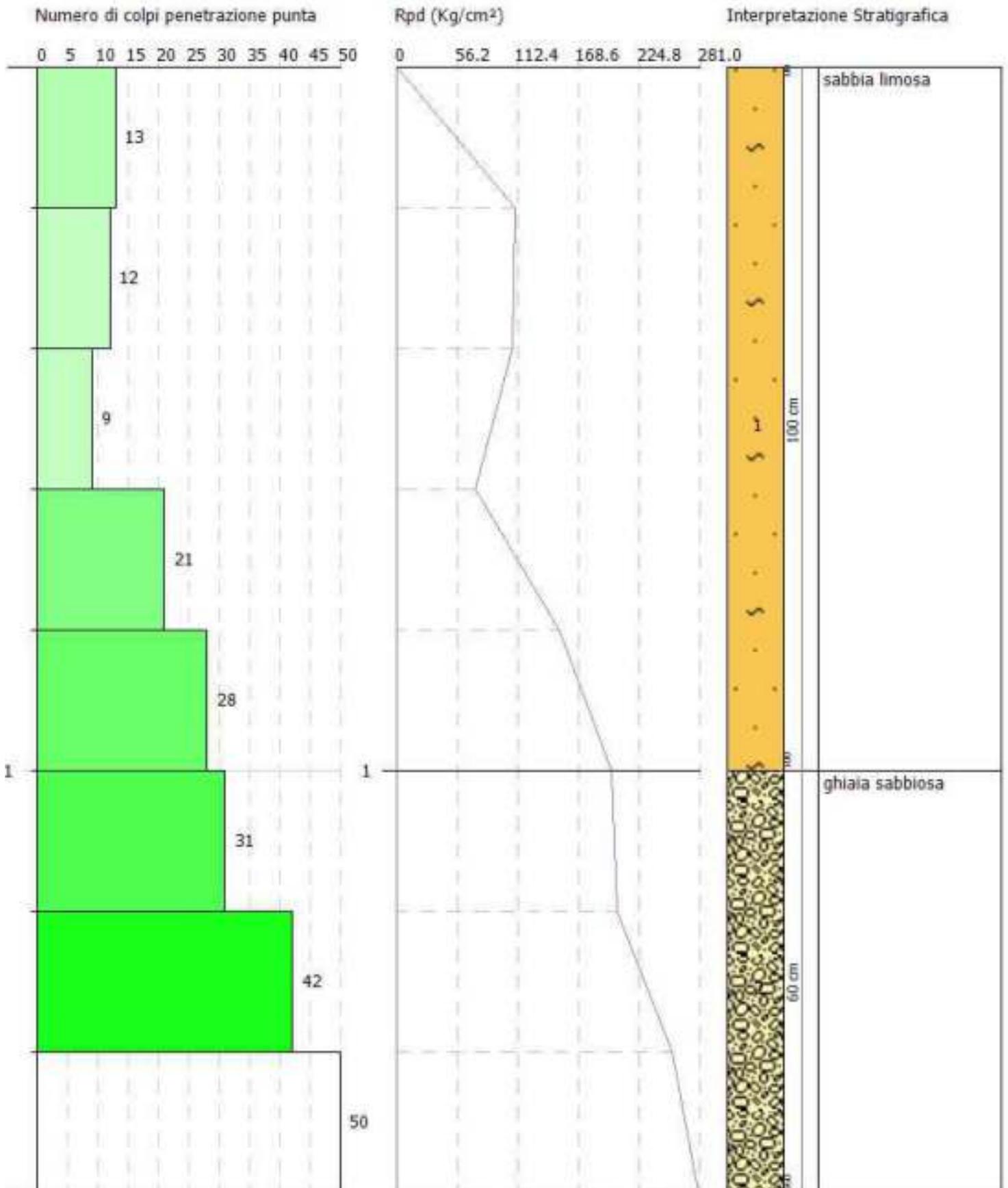
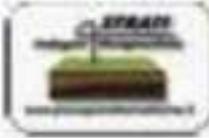
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1  
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

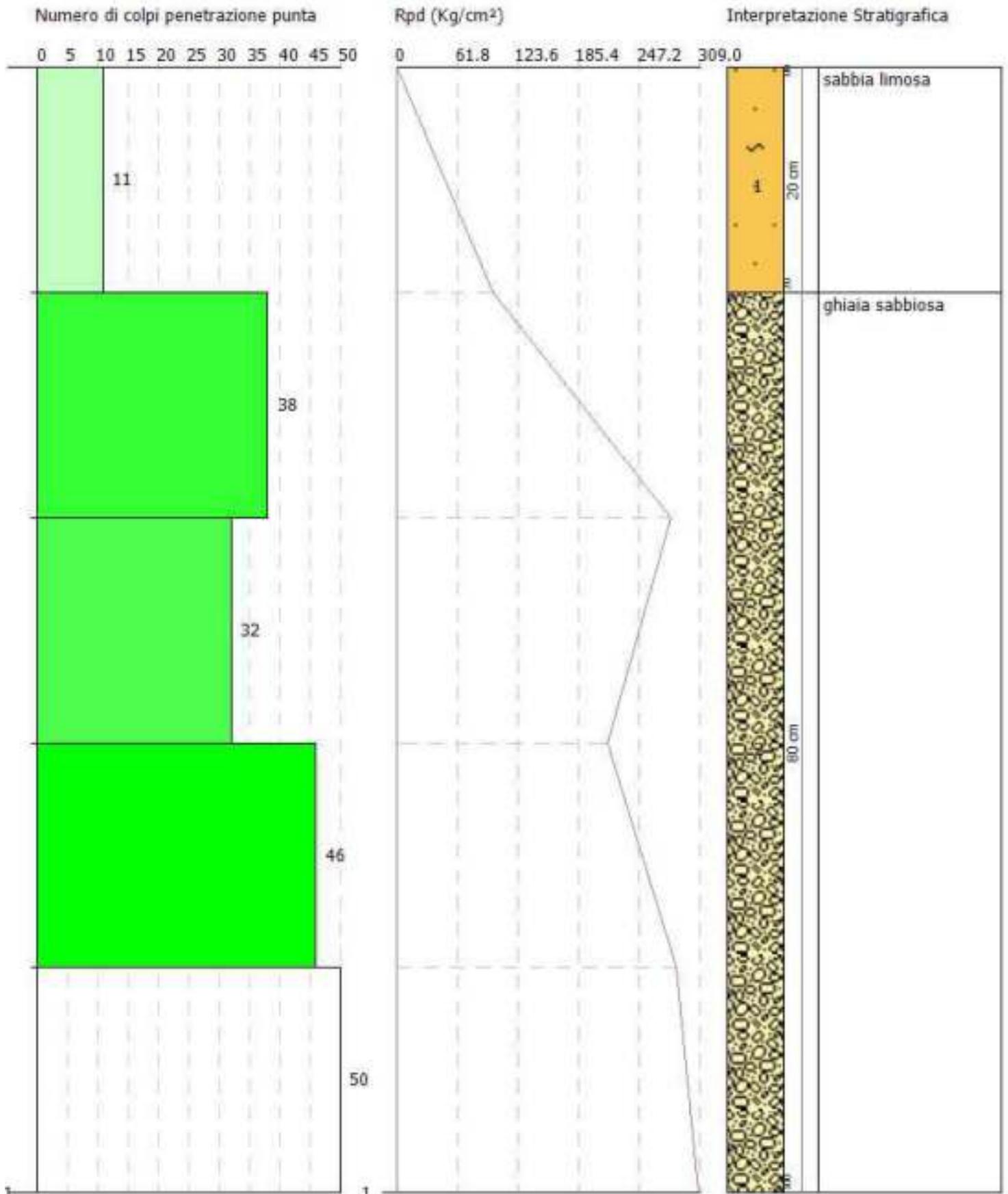
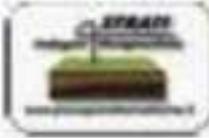
Committente: Ciarocchi  
Descrizione: viale Indipendenza  
Località: Ascoli Piceno

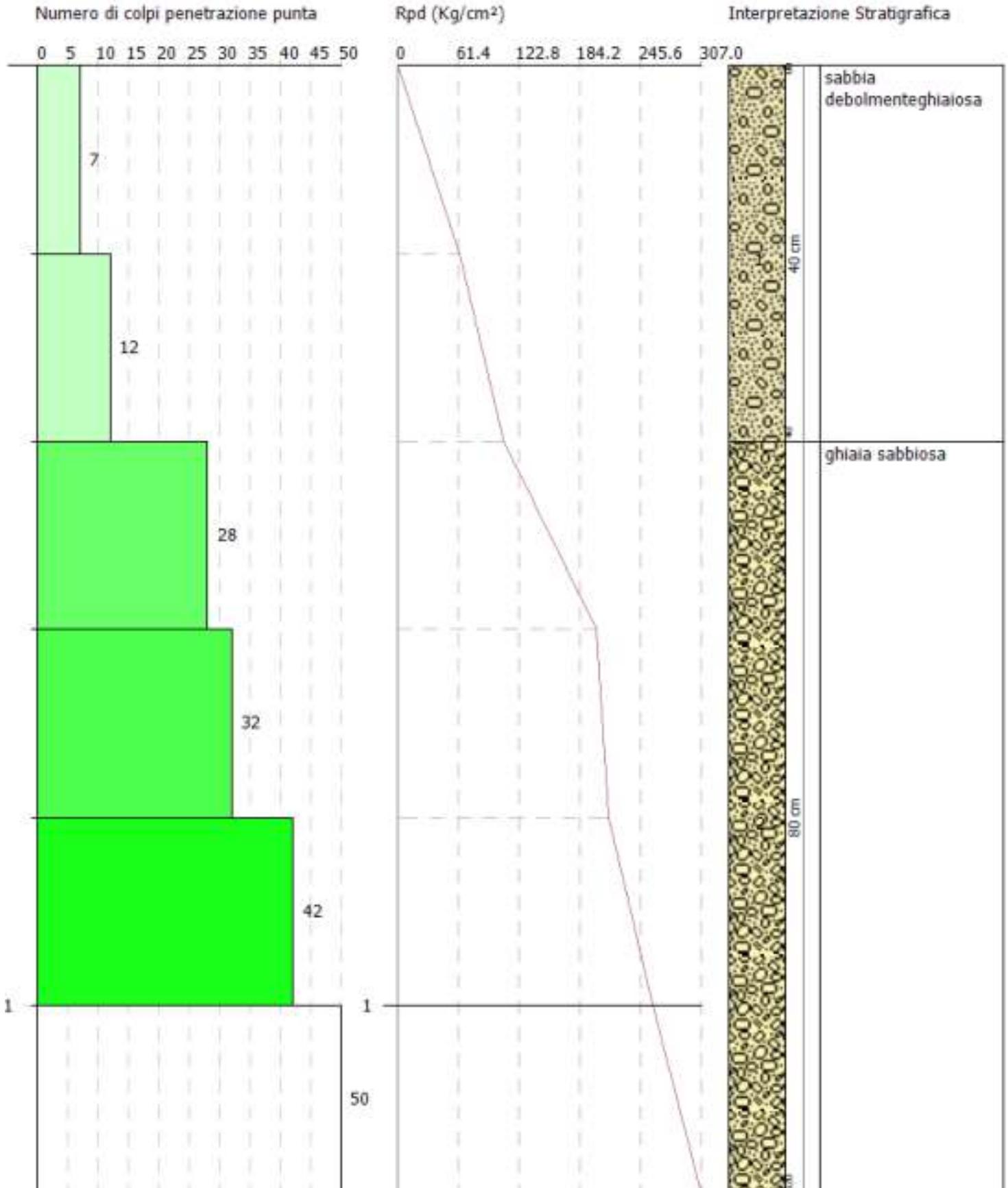
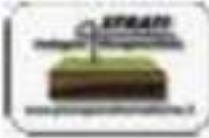
18-10-2020

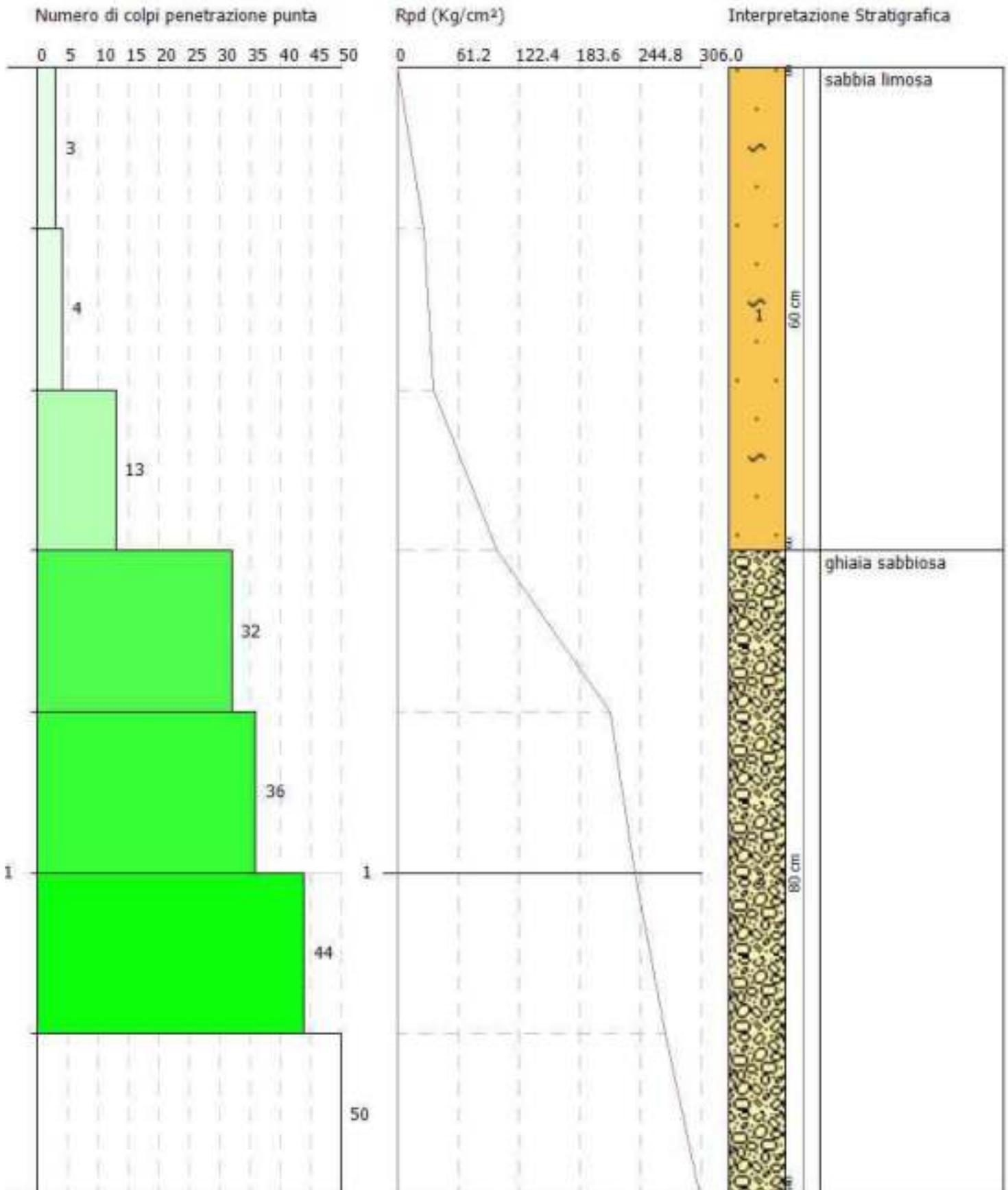
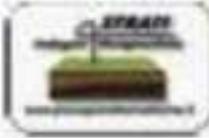
Scala 1:13











**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J

**ALLEGATO 11  
INDAGINI GEOFISICHE**

**Prova sismica con tecnica Multichannel Analysis Surface  
Wave (M.A.S.W.)**

INDAGINI GEOFISICHE					ALLEGATO 11
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

### Introduzione e riferimenti normativi

Scopo dell'indagine MASW, eseguita mediante sismografo digitale, è la determinazione della categoria sismica del suolo per il calcolo dell'azione sismica di progetto in funzione del parametro  $V_{seq}$  (velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio nel rispetto di: D.M. 17/01/2018 (Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni)).

L'intero territorio nazionale è stato suddiviso in 4 zone sismiche individuate dal valore  $a_g$  dell'accelerazione di picco al suolo, normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità. I valori di  $a_g$  (convenzionali), si riferiscono all'accelerazione di picco in superficie per suolo di tipo A (Tab.:1), in cui il moto sismico non subisce variazioni sostanziali, contrariamente a ciò che accade nei suoli di tipo B,C,D,E, I fattori che influenzano questo fenomeno sono l'intensità e la frequenza del moto stesso, le caratteristiche geotecniche, sismiche e lo spessore di suolo attraversato dal treno di onde per giungere in superficie

### **CENNI SULLA METODOLOGIA MASW**

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$ , basandosi sulla misura delle onde superficiali in corrispondenza dei geofoni posti lungo uno stendimento. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980 ). La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali, mentre le onde a bassa frequenza raggiungono gli strati più profondi. Il metodo utilizzato nell'indagine è *attivo* e consente di ottenere una curva di dispersione sperimentale nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz fornendo informazioni sulla parte più superficiale del suolo. Le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di geofoni. La metodologia MASW non è influenzata dai fenomeni di inversione di velocità o presenza di falde acquifere superficiali consentendo di individuare il profilo di velocità  $V_s$  anche in presenza di contrasti di rigidezza tra gli strati del suolo. Il processo di caratterizzazione basato sul metodo delle onde superficiali, schematizzato in Figura A.1 e A2, può essere suddiviso in tre fasi:1) Acquisizione (Figura A.1); 2) Processing (Figura A.2); 3) Inversione (Figura A.3).

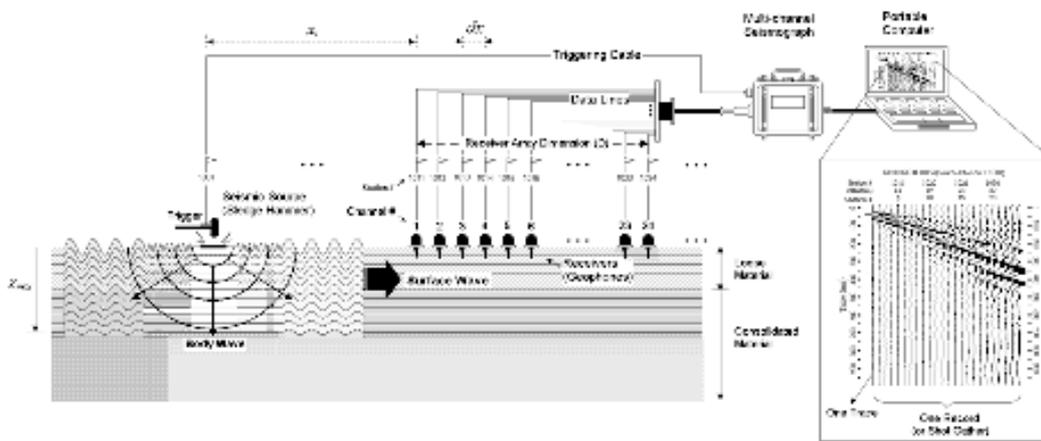
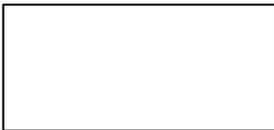


Fig. 1 – Schema acquisizione M.A.S.W.

\* documento soggetto a diritti di autore (artt.2575 e seg. C.C.). Vietata la riproduzione senza il preventivo consenso



I dati acquisiti vengono sottoposti ad una fase di *processing* che consente di stimare la curva di dispersione caratteristica del sito in oggetto ovvero, la velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza. La metodologia di *processing* più diffusa è l'analisi spettrale in dominio f-k (frequenza-numero d'onda).

I dati sismici registrati vengono sottoposti ad una doppia trasformata di Fourier che consente di passare dal dominio x-t (spazio tempo) al dominio f-k. Lo spettro f-k del segnale consente di ottenere una curva di dispersione per le onde di Rayleigh, nell'ipotesi che nell'intervallo di frequenze analizzato le onde che si propagano con il maggiore contenuto di energia siano proprio le onde di Rayleigh, e se le caratteristiche del sito sono tali da consentire la propagazione delle onde superficiali e un comportamento dispersivo delle stesse. Si dimostra infatti che la velocità delle onde di Rayleigh è associata ai massimi dello spettro f-k; si può ottenere facilmente una curva di dispersione individuando ad ogni frequenza il picco spettrale, al quale è associato un numero d'onda k e quindi una velocità delle onde di Rayleigh  $V_R$ , determinabile in base alla teoria delle onde dalla relazione:

$$V_R(f) = 2\pi f/k$$

Riportando le coppie di valori ( $V_R, f$ ) in un grafico, si ottiene la curva di dispersione utilizzabile nella successiva fase di inversione (Figura A.2). Il processo di inversione è iterativo: a partire da un profilo di primo tentativo, costruito sulla base di metodi semplificati, ed eventualmente delle informazioni note a priori riguardo la stratigrafia, il problema diretto viene risolto iterativamente variando i parametri che definiscono il modello. Il processo termina quando viene individuato quel set di parametri di modello che minimizza la differenza fra il set di dati sperimentali (curva di dispersione misurata) e il set di dati calcolati (curva di dispersione sintetica).

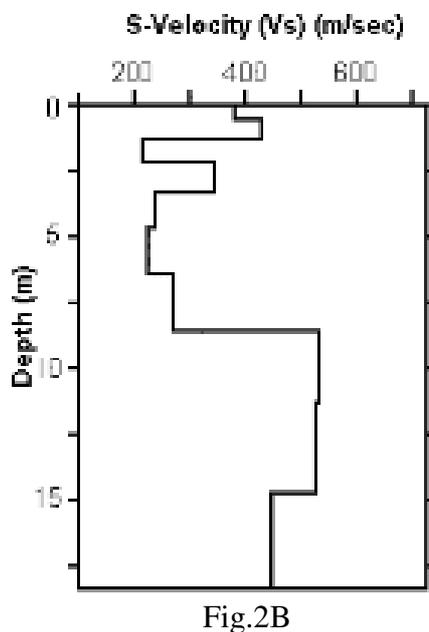
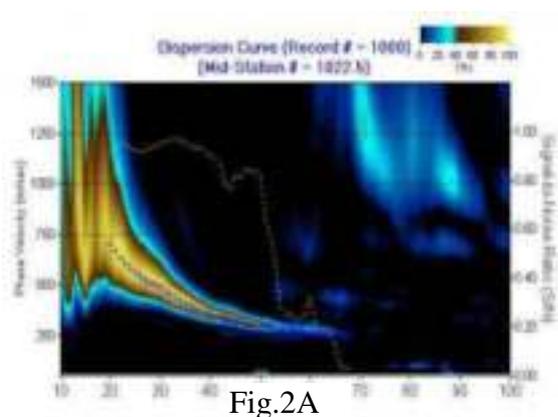
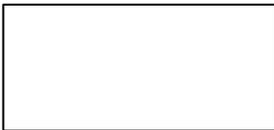


Fig.2 – A- Esempio curva di dispersione della velocità Vs in funzione della frequenza e della velocità di Fase  
B - Esempio del profilo di velocità



## UBICAZIONE

La relazione illustra i risultati dell'indagine sismica MASW eseguita presso un'area nel territorio comunale di Ascoli Piceno, presso viale Indipendenza, riguardante una proprietà di Gross Invest srl, destinata alla ristrutturazione di fabbricati.



Fig.3 – Ubicazione stendimento

## MODALITA' DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

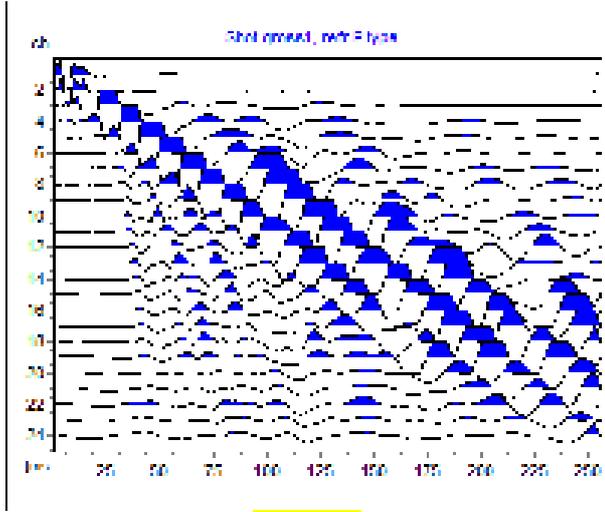
La strumentazione utilizzata è costituita da: un acquisitore a 24 canali della Dolang geophysical (modello JEA 247E500 Telemetry System 24 bitwaterproof, IP67) 24 geofoni verticali a frequenza di 4,5 Hz, una mazza battente per la generazione dell'impulso sismico da 10 Kg.

L'indagine MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è stata effettuata realizzando uno stendimento lineare di 46,0 m di lunghezza con orientamento 180° N, con i 24 geofoni equidistanziati di 2,0 m. Per l'acquisizione dei dati sono state effettuate energizzazioni disposte a distanze variabili, S1 a metà distanza intergeofonica tra G1 e G2, S2 a metà distanza intergeofonica tra G2 e G3, S3 a metà distanza intergeofonica tra G3 e G4, S4 a metà distanza intergeofonica tra G21 e G22, S5 a metà distanza intergeofonica tra G22 e G23, S6 a metà distanza intergeofonica tra G23 e G24 per un totale di 6 punti shot. (Fig.4) Per ogni punto di energizzazione sono stati generati 3-4 impulsi sismici. I dati sono stati elaborati con il software Zond ST2D Geophysical. La curva di dispersione ottenuta è riportata in figura.

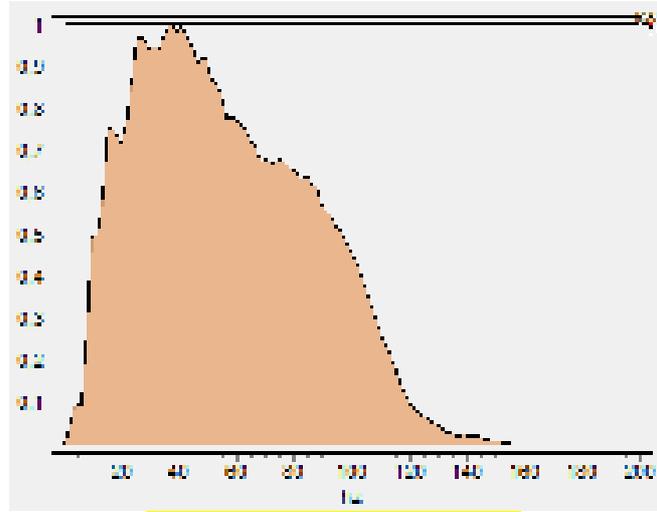
<i>SAMPLING FREQUENCY</i>	2000 Hz
<i>SAMPLING DURATION</i>	256 ms
<i>SAMPLES</i>	512



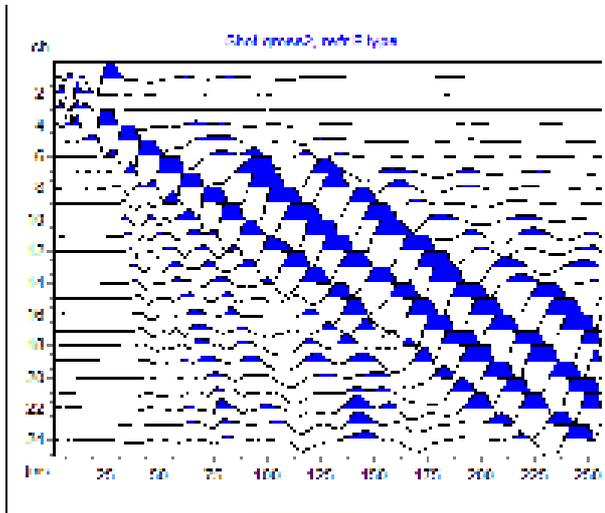
### SISMOGRAMMI



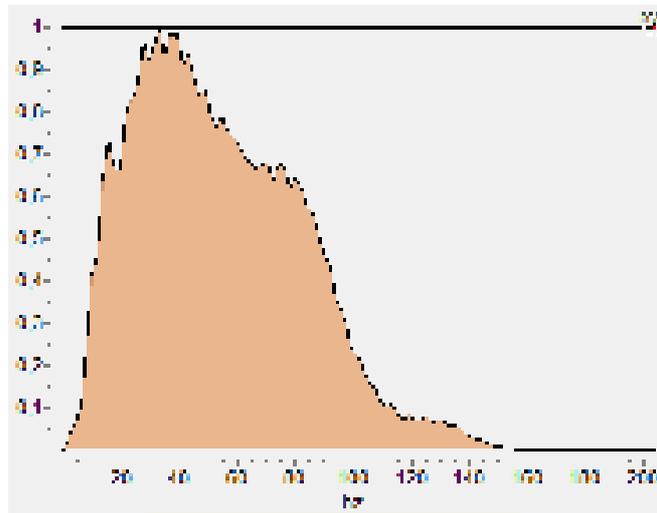
**Shot n°1**



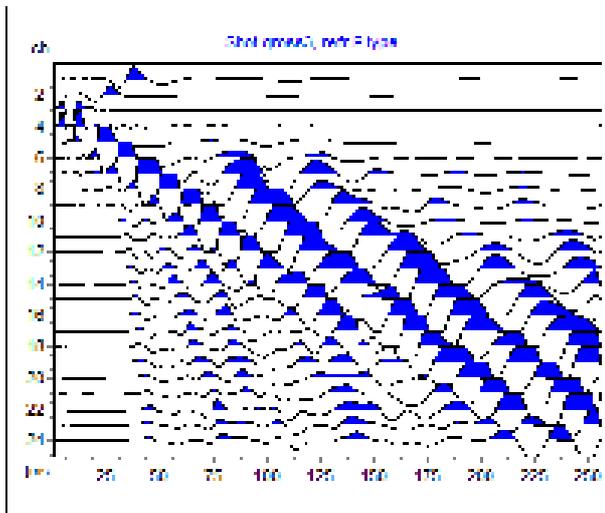
**Spettro in frequenza Shot n°1**



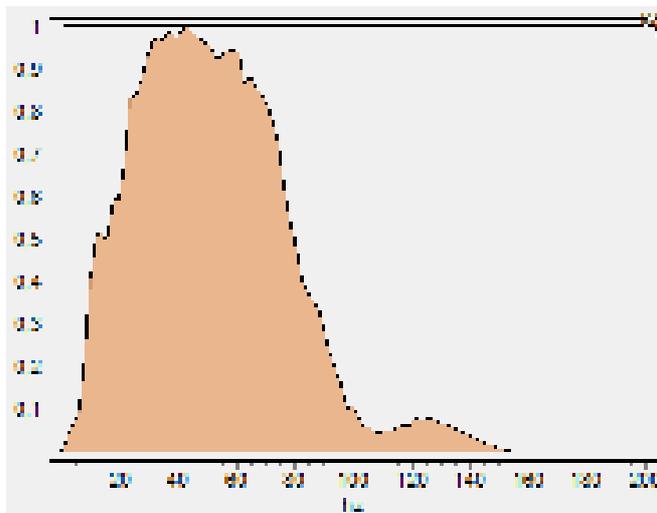
**Shot n°2**



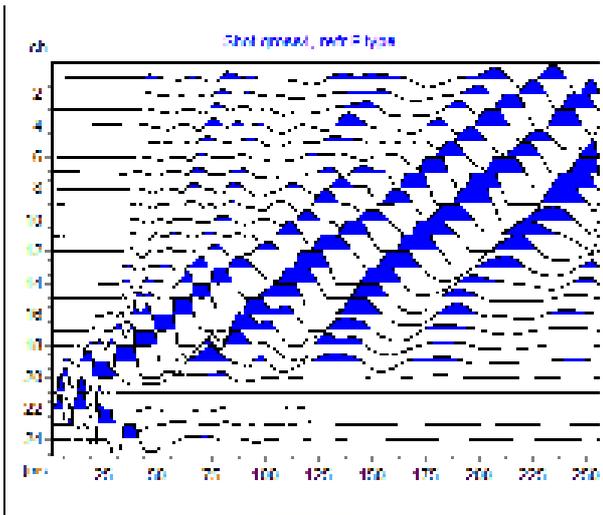
**Spettro in frequenza Shot n°2**



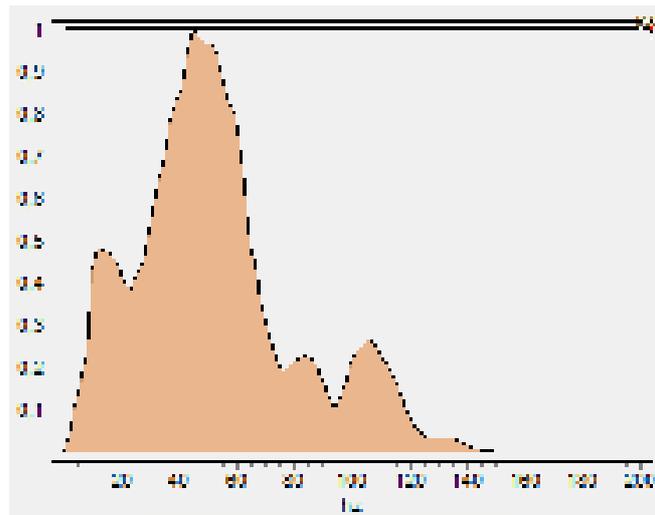
**Shot n°3**



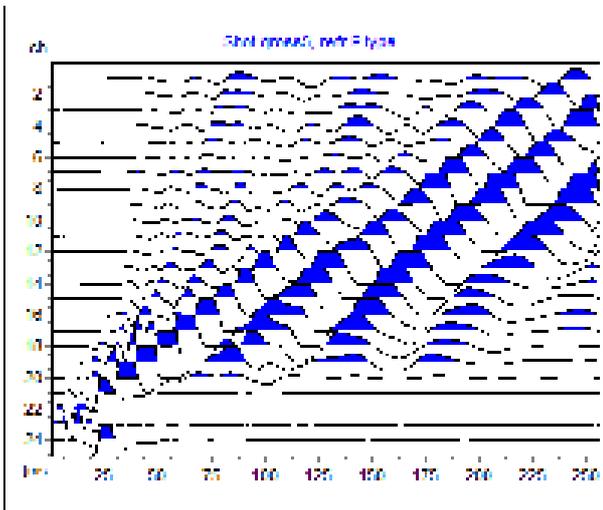
**Spettro in frequenza Shot n°3**



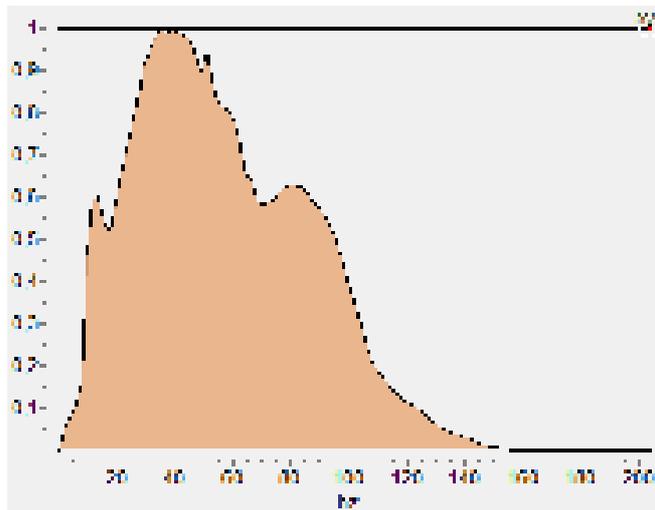
**Shot n°4**



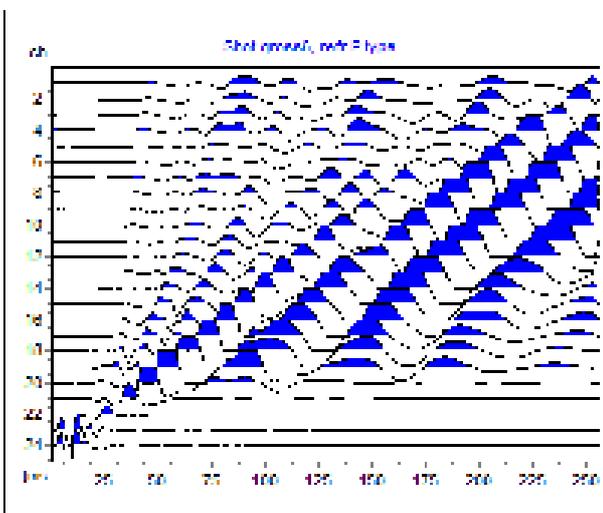
**Spettro in frequenza Shot n°4**



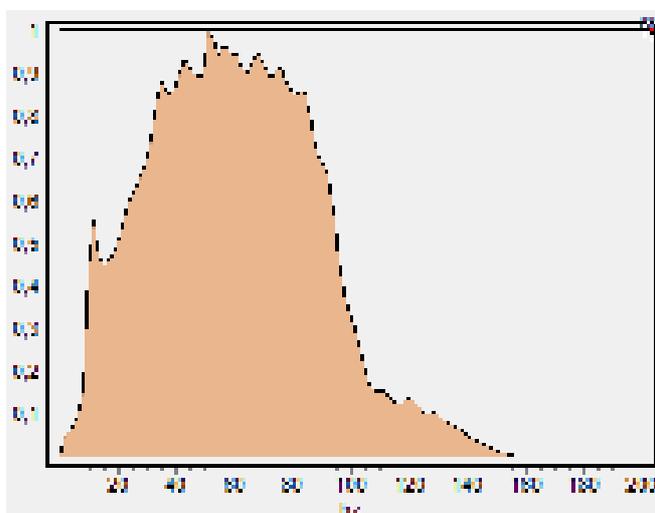
**Shot n°5**



**Spettro in frequenza Shot n°5**



**Shot n°6**



**Spettro in frequenza Shot n°6**



Cerreto d'Esi il 03 gennaio 2020  
Comm.: Gross Invest srl  
Cant.: Viale Indipendenza – Ascoli Piceno  
Indagine MASW - N°: 1 del: 08/12/2020

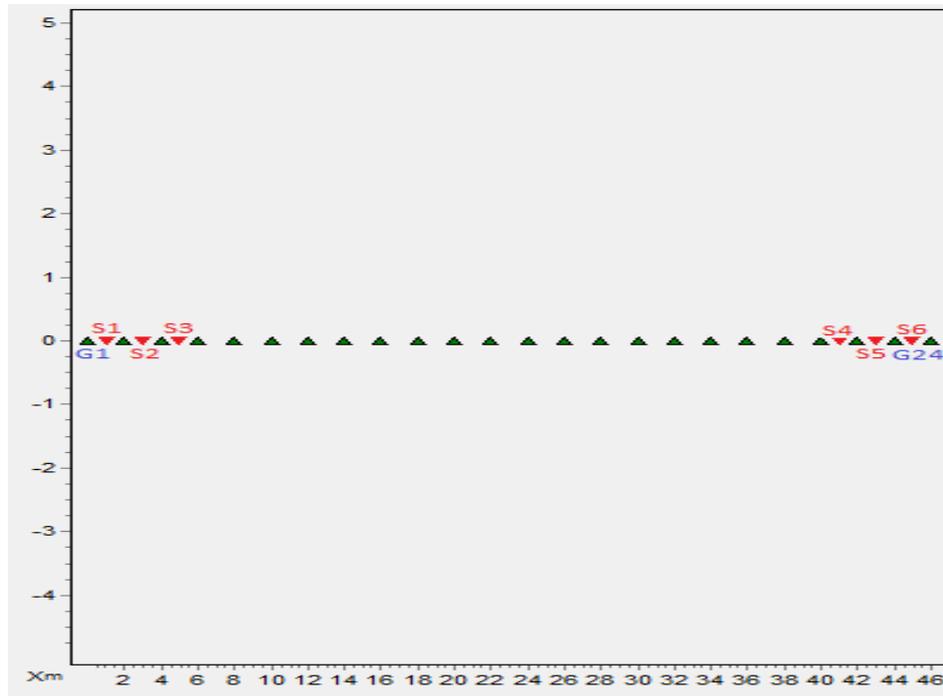


Fig. 4 – Geometria

### DISPERSIONE

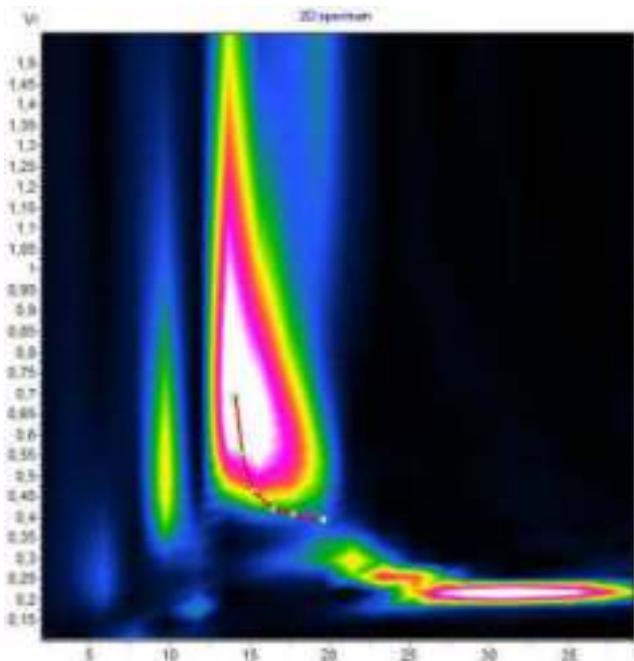


Fig. 5.a (dominio frequenze f-v)

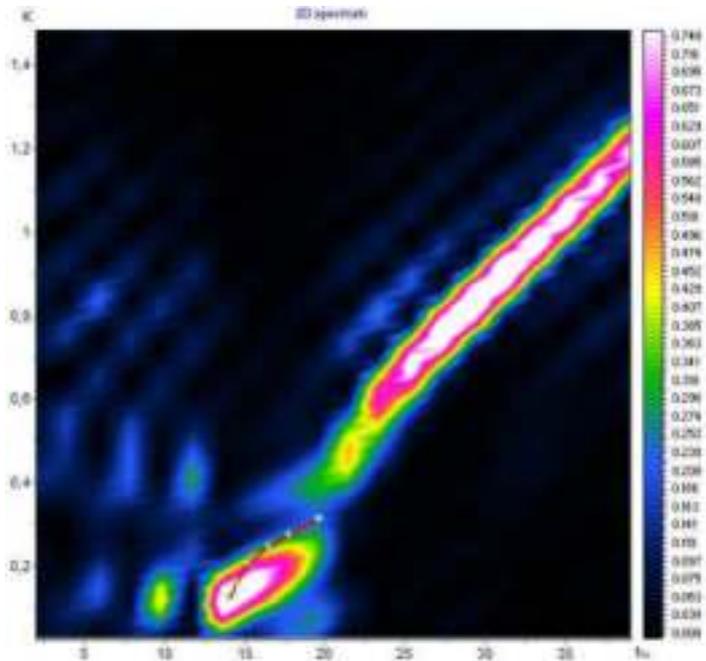


Fig. 5.b (dominio tempo f-k)



### VELOCITA' DI FASE SPERIMENTALE - VELOCITA' DI FASE APPARENTE NUMERICA - PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO

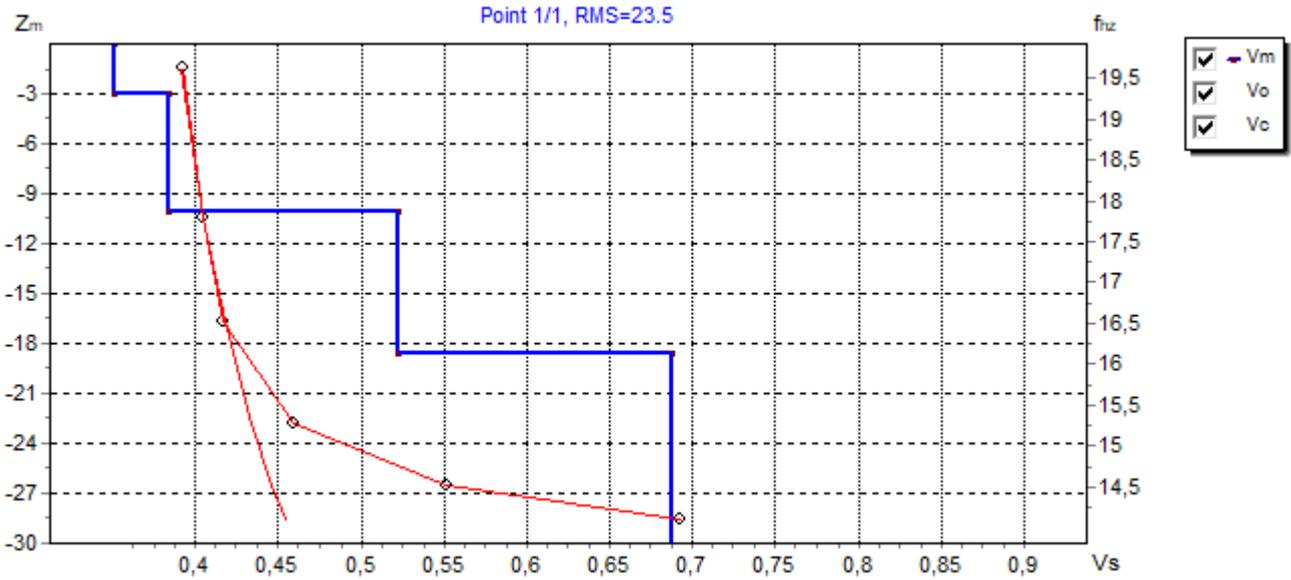


Fig.6

### PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO

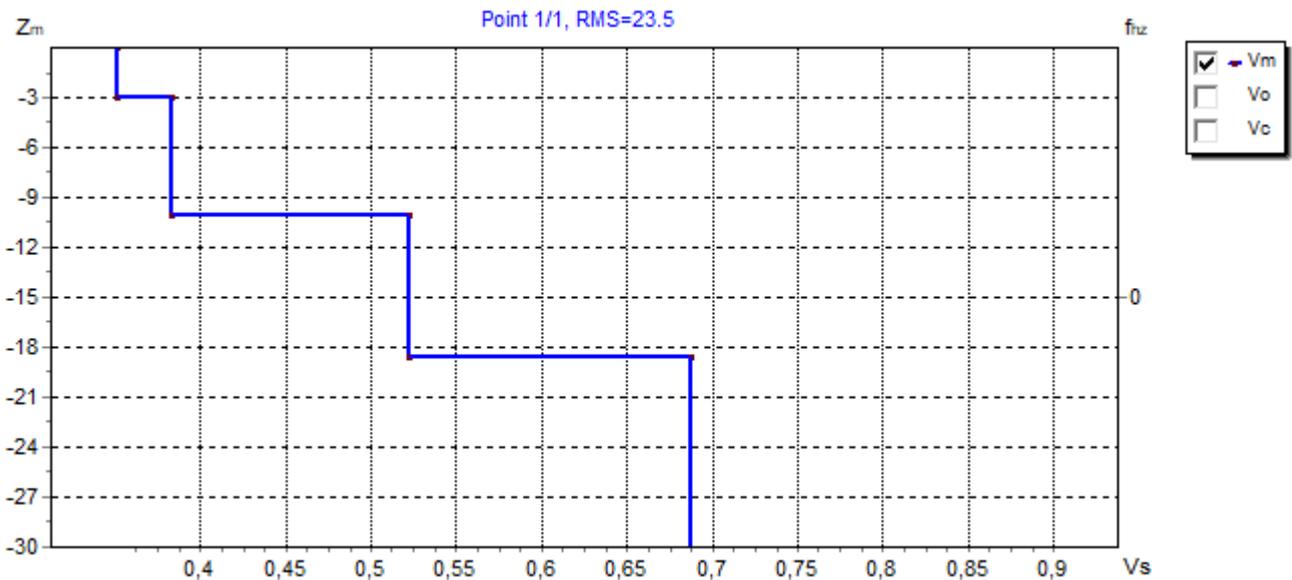


Fig.7



**TABELLA DEL PROFILO DI VELOCITA'**

N	Vs	PR	ρ	Z	H
1	350	0.40	1.9	0	3.0
2	380	0.39	2	3.0	7.1
3	520	0.38	2.1	10.1	8.5
4	690	0.37	2.2	18.6	11.4

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

$$V_{S,eq} = 499 \text{ m/s}$$

**DETERMINAZIONE DEL PARAMETRO  $V_{S,eq}$**

Per la definizione dell'azione sismica di progetto ai sensi del nuovo D.M.17 gennaio 2018 integrato, la velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ , è calcolata con la seguente espressione.

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con

$h_i$  spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

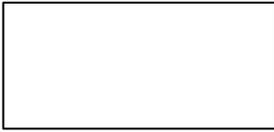
N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Nel caso in esame considerando l'intervallo di profondità di **30,0** m riferito al piano campagna, si ottiene, sostituendo:

$$V_{S,eq} = 499 \text{ m/sec}$$

Categoria	Descrizione
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>



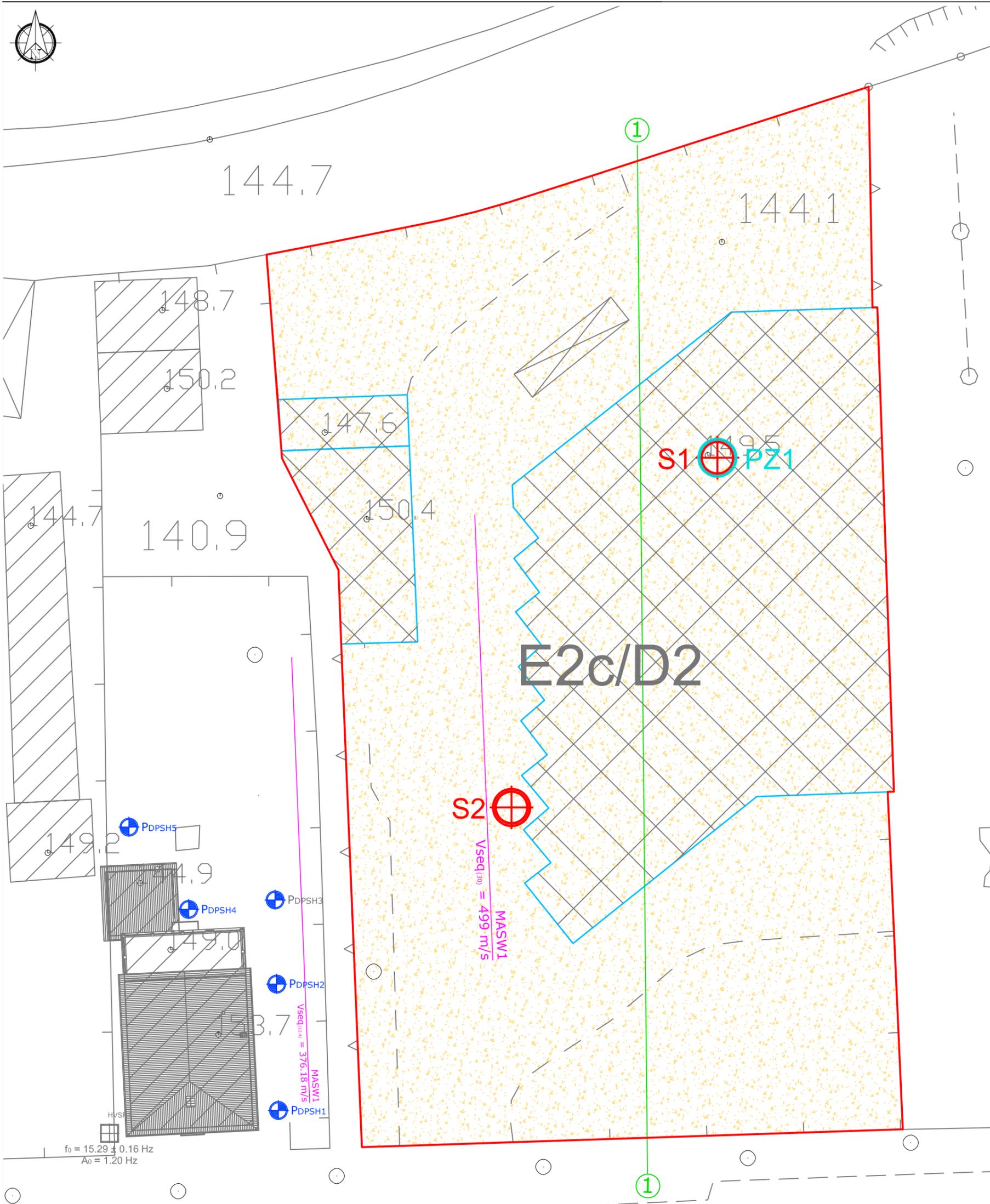
Cerreto d'Esi il 03 gennaio 2020  
Comm.: Gross Invest srl  
Cant.: Viale Indipendenza – Ascoli Piceno  
Indagine MASW - N°: 1 del: 08/12/2020

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRTN71H30A462J



**LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE**

	Sn - Cn	Sondaggio geognostico a rotazione a carotaggio continuo		DH	Indagine geofisica in foro con tecnica Down Hole
	PDPSh	Sondaggio geognostico a rotazione a distruzione di nucleo		MASWn	Indagine geofisica con tecnica Multichannel Analysis Surface Waves
	PDPMn	Prova penetrometrica dinamica Deep Penetrometer Super Heavy		RIFRAn	Indagine geofisica con sismica a rifrazione in onde P ed SH
	CPIn	Prova penetrometrica dinamica Deep Penetrometer Medium		HVSRn	Misura passiva microtremori Horizontal to Vertical Spectral Ratio
	SPTn	Prova penetrometrica statica Cone Penetration Test		In	Scavo esplorativo
		Prova Standard Penetration Test in foro di sondaggio		GPRn	Indagine Georadar

UNITA' LITOTECNICHE	CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE	CARATTERISTICHE GENETICHE
	Sabbie limose inglobanti frammenti arrotondati	Riperto antropico
	Frammenti lapidei arrotondati con frazione fine intestiziale	Depositi alluvionali terreazzati

	AREA INTERESSATA DALLA VARIANTE
	SEZIONE LITOLOGICO-TECNICA
	INGOMBRO EDIFICI ESISTENTI
	BASE CARTOGRAFICA (C.T.R. scala 1:2.000)

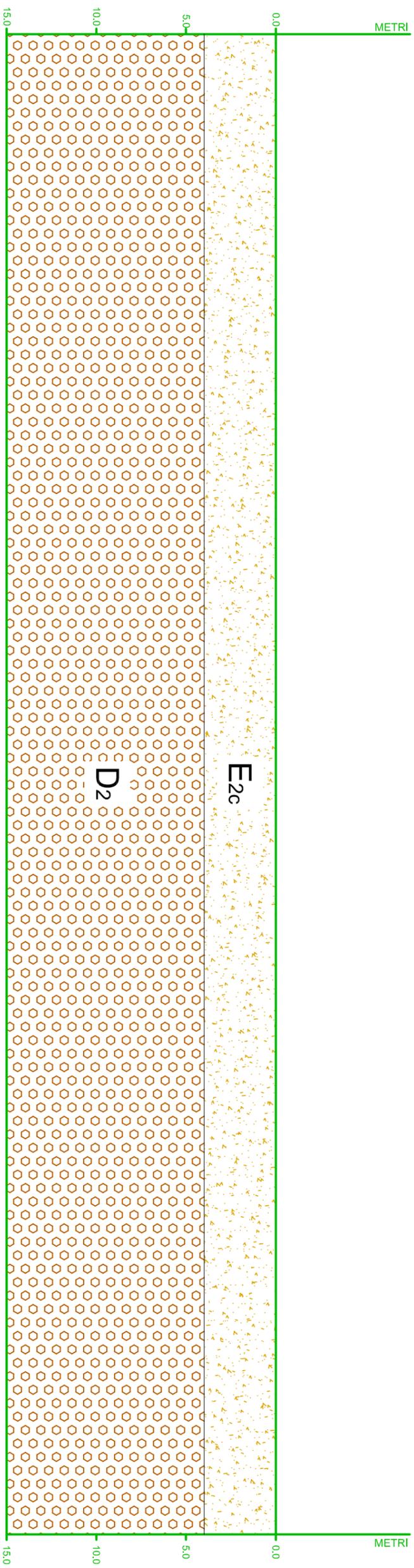
**CARTA LITOLOGICO-TECNICA, scala 1:400** ALLEGATO 12

Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START).  
 Comune di Ascoli Piceno (AP)

02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCNTN71H30A462J



UNITA' LITOTECNICHE	CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE	CARATTERISTICHE GENETICHE
 E2c	Sabbie limose inglobanti frammenti arrotondati	Ripporto antropico
 D2	Frammenti lapidei arrotondati con frazione fine intestiziale	Depositi alluvionali terrazati

**SEZIONI LITOLOGICO-TECNICHE, scala 1:1.250**

ALLEGATO 13

Varianze urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa STARTI).  
Comune di Ascoli Piceno (AP)

REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RESAMINATO	VALIDATO
02					
01	Prima emissione				
00		01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRC7N71H30A462J



**GRADO DI PERICOLOSITA SISMICA LOCALE**

	<b>MEDIO</b>	Area di fondovalle caratterizzata da bassa acclività, dall'assenza di forme morfologiche in evoluzione con depositi grossolani di genesi alluvionale dotati di buone caratteristiche geotecniche ricoperti però da riporti antropici eterogenei con scarse caratteristiche geotecniche. Per amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra il substrato ed i depositi di copertura alluvionale ed antropica.
--	--------------	--

	AREA INTERESSATA DALLA VARIANTE
	SEZIONE LITOLOGICO-TECNICA
	INGOMBRO EDIFICI ESISTENTI
	BASE CARTOGRAFICA (C.T.R. scala 1:2.000)

**CARTA DELLA PERICOLOSITA SISMICA LOCALE, scala 1:400**

ALLEGATO 14

Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START).  
 Comune di Ascoli Piceno (AP)

02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

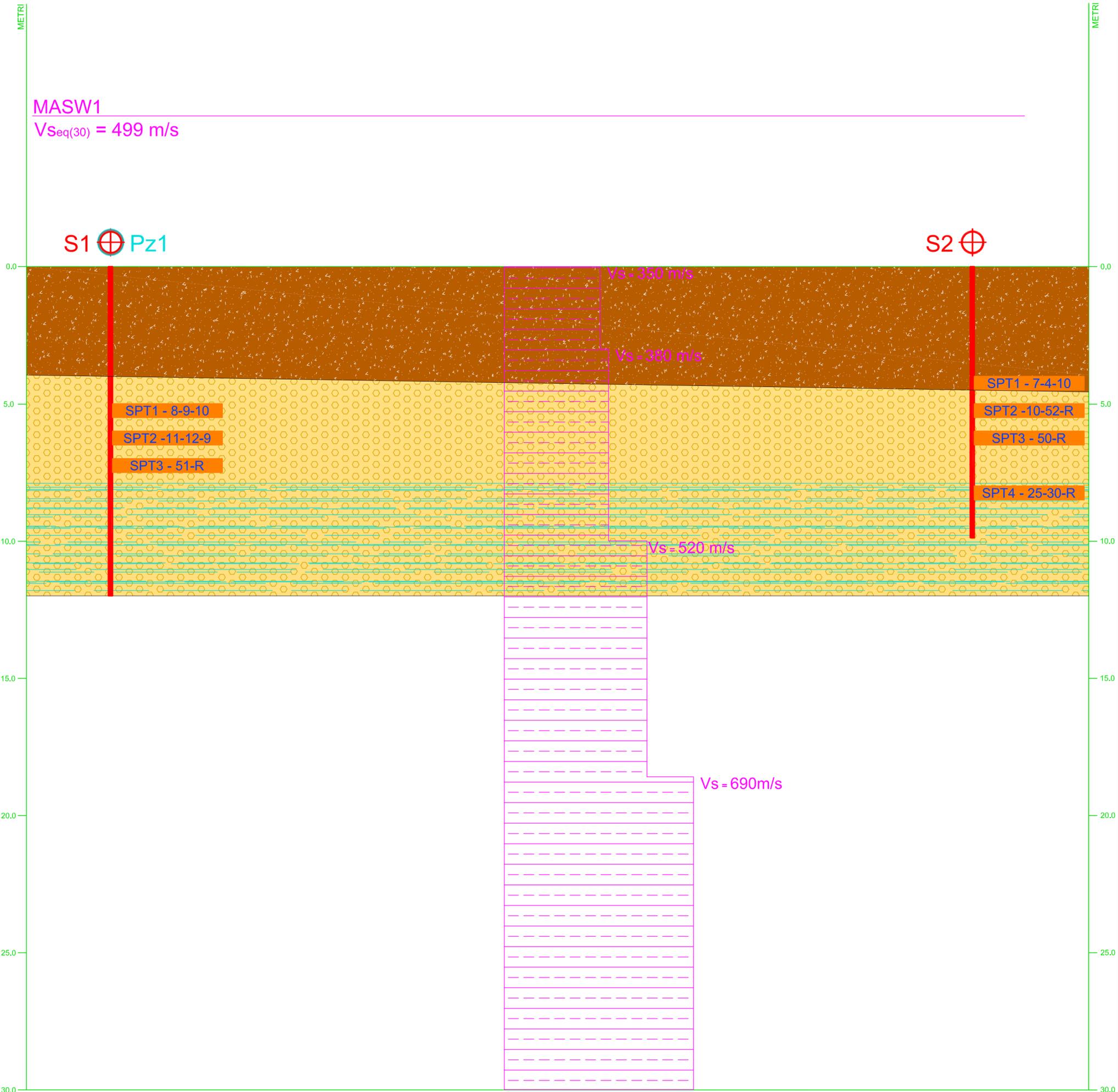
GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
 VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
 MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
 PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRTN71H30A462J



GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	
	<p><b>ALTO</b></p> <p>Area di fondovalle caratterizzata da bassa acclività, dall'assenza di forme morfologiche in evoluzione con depositi grossolani di genesi alluvionale dotati di buone caratteristiche geotecniche ricoperti però da riporti antropici eterogenei con scarse caratteristiche geotecniche e da medio grado di pericolosità sismica locale.                      Edificazione consentita senza particolari prescrizioni.</p>

	AREA INTERESSATA DALLA VARIANTE
	SEZIONE LITOLOGICO-TECNICA
	INGOMBRO EDIFICI ESISTENTI
	BASE CARTOGRAFICA (C.T.R. scala 1:2.000)

CARTA DELLA VOCAZIONALITA', scala 1:400					ALLEGATO 15
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO



LEGENDA MODELLO GEOLOGICO, GEOTECNICO E GEOFISICO																										
Livello geotecnico	Simbologia	Potenza (m)	Descrizione litologica	CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE										PARAMETRI GEOTECNICI							PARAMETRI GEOFISICI					
				Peso di volume naturale P <sub>v</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	Peso di volume secco P <sub>v</sub> sec (Mg/m <sup>3</sup> )	Limite liquido (WL)	Limite plastico (WP)	Limite ritiro (WR)	Indice di plasticità (IP)	Contenuto naturale acqua W <sub>n</sub> (%)	Grado saturazione S (%)	Analisi granulometrica (ASTM 422-90)	Angolo di attrito (°)	Densità relativa (%)	Coesione drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Numero colpi NSPT	Modulo elastico (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di reazione K <sub>0</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di Young E (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di taglio G (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di Poisson	Velocità onde P (m/s)	Velocità onde Sh (m/s)	
1	LIVELLO COPERTURA	4.0-4.5	Sabbie-limi e ghiaie (RIPORTO)	1.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.0	40	0.00	0.00	14	80	-	-	-	-	-	-	350
2		Indefinito	Ghiaie-dottolose (ALLUVIONI)	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.0	66	0.00	0.00	>50	370	-	-	-	-	-	-	380-520

LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE					
⊕ Sn	Sondaggio geognostico a rotazione a carotaggio continuo	Sn - Cn	Campione di terreno indisturbato a pressione (Shelby)	⊙ DH	Indagine geofisica in foro con tecnica Down Hole
⊕ Sd	Sondaggio geognostico a rotazione a distruzione di nucleo	Sn - Cn	Campione di terreno indisturbato a rotazione (Dennison)	— MASWn	Indagine geofisica con tecnica Multichannel Analysis Surface Waves
⊕ PDPShn	Prova penetrometrica dinamica Deep Penetrometer Super Heavy	Sn - Cn	Campione di terreno irrimaneggiato	— RIFRAn	Indagine geofisica con sismica a rifrazione in onde P ed SH
⊕ PDPMn	Prova penetrometrica dinamica Deep Penetrometer Medium	PZn	Piezometro a tubo aperto	⊞ HVSRn	Misura passiva microtremori Horizontal to Vertical Spectral Ratio
⊕ CPTn	Prova penetrometrica statica Cone Penetration Test	PCn	Piezometro di Casagrande	□ Tn	Scavo esplorativo
⊕ SPTn	Prova Standard Penetration Test in foro di sondaggio	In	Tubo inclinometrico	GPRn	Indagine Georadar

**DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI**

GEOLOGO SPECIALISTA, N°.584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SIGUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J

**ALLEGATO 17  
SPETTRI DI MZSIII - MOPS 2004**

SPETTRI DI NTC 2018 E MZSIII					ALLEGATO 17
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
0	0,34986578	0	0,34986578
0,01	0,351343749	0,01	0,431033142
0,02	0,356089618	0,02	0,512200503
0,03	0,367233212	0,03	0,593367864
0,04	0,388882893	0,04	0,674535225
0,05	0,432058072	0,05	0,755702586
0,06	0,481150462	0,06	0,836869948
0,07	0,527708556	0,07	0,918037309
0,08	0,66260316	0,08	0,958309125
0,09	0,83189787	0,09	0,958309125
0,1	0,730605097	0,1	0,958309125
0,11	0,7292493	0,11	0,958309125
0,12	0,875554009	0,12	0,958309125
0,13	1,056428718	0,13	0,958309125
0,14	1,156159223	0,14	0,958309125
0,15	1,186562469	0,15	0,958309125
0,16	1,201693933	0,16	0,958309125
0,17	1,23412076	0,17	0,958309125
0,18	1,129754403	0,18	0,958309125
0,19	0,938977861	0,19	0,958309125
0,2	0,907727804	0,2	0,958309125
0,21	0,861844905	0,21	0,958309125
0,22	0,836778971	0,22	0,958309125
0,23	0,88641806	0,23	0,93699605
0,24	0,880199679	0,24	0,897954548
0,25	0,835028723	0,25	0,862036366
0,26	0,856404555	0,26	0,828881121
0,27	0,847500089	0,27	0,79818182
0,28	0,843004628	0,28	0,769675327
0,29	0,806784121	0,29	0,743134798
0,3	0,766885696	0,3	0,718363638
0,31	0,734585693	0,31	0,695190618
0,32	0,6812448	0,32	0,673465911
0,33	0,609277274	0,33	0,653057853
0,34	0,549486092	0,34	0,633850269
0,35	0,52470553	0,35	0,615740262
0,36	0,51539766	0,36	0,598636365
0,37	0,494371822	0,37	0,582457004
0,38	0,474442007	0,38	0,567129188
0,39	0,448861209	0,39	0,552587414
0,4	0,42468684	0,4	0,538772729
0,41	0,41218151	0,41	0,525631931
0,42	0,410766018	0,42	0,513116885
0,43	0,401702771	0,43	0,501183934
0,44	0,400989677	0,44	0,48979339
0,45	0,394419618	0,45	0,478909092
0,46	0,382091728	0,46	0,468498025
0,47	0,372060774	0,47	0,458529982
0,48	0,358643848	0,48	0,448977274
0,49	0,345584773	0,49	0,439814473
0,5	0,329203808	0,5	0,431018183
0,51	0,31644291	0,51	0,422566846
0,52	0,307221289	0,52	0,414440561
0,53	0,30068493	0,53	0,406620927
0,54	0,300140617	0,54	0,39909091
0,55	0,299170179	0,55	0,391834712
0,56	0,298185131	0,56	0,384837663
0,57	0,295051416	0,57	0,378086125
0,58	0,292965202	0,58	0,371567399
0,59	0,291838578	0,59	0,365269647
0,6	0,291435045	0,6	0,359181819
0,61	0,292139249	0,61	0,353293593

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
0,62	0,290702462	0,62	0,347595309
0,63	0,285116729	0,63	0,342077923
0,64	0,275491235	0,64	0,336732956
0,65	0,2635444	0,65	0,331552449
0,66	0,254105574	0,66	0,326528927
0,67	0,248520831	0,67	0,32165536
0,68	0,243673313	0,68	0,316925135
0,69	0,244129316	0,69	0,312332017
0,7	0,244854159	0,7	0,307870131
0,71	0,244560658	0,71	0,303533932
0,72	0,243279346	0,72	0,299318183
0,73	0,242073071	0,73	0,295217934
0,74	0,239478352	0,74	0,291228502
0,75	0,234350598	0,75	0,287345455
0,76	0,227358328	0,76	0,283564594
0,77	0,222277261	0,77	0,279881937
0,78	0,220482753	0,78	0,276293707
0,79	0,217646745	0,79	0,272796318
0,8	0,213457784	0,8	0,269386364
0,81	0,208578944	0,81	0,266060607
0,82	0,203711266	0,82	0,262815965
0,83	0,199987675	0,83	0,259649508
0,84	0,197147666	0,84	0,256558442
0,85	0,193001153	0,85	0,253540108
0,86	0,187524144	0,86	0,250591967
0,87	0,181679926	0,87	0,247711599
0,88	0,175245195	0,88	0,244896695
0,89	0,170178944	0,89	0,242145047
0,9	0,164692245	0,9	0,239454546
0,91	0,159812585	0,91	0,236823178
0,92	0,155149523	0,92	0,234249013
0,93	0,150799788	0,93	0,231730206
0,94	0,147446636	0,94	0,229264991
0,95	0,143711104	0,95	0,226851675
0,96	0,139735814	0,96	0,224488637
0,97	0,135955362	0,97	0,222174321
0,98	0,132878234	0,98	0,219907236
0,99	0,130406466	0,99	0,217685951
1	0,127945346	1	0,215509092
1,01	0,125856824	1,01	0,213375338
1,02	0,123760671	1,02	0,211283423
1,03	0,122157473	1,03	0,209232128
1,04	0,120737311	1,04	0,20722028
1,05	0,118896275	1,05	0,205246754
1,06	0,116776496	1,06	0,203310464
1,07	0,114397444	1,07	0,201410366
1,08	0,112222195	1,08	0,199545455
1,09	0,110557542	1,09	0,197714763
1,1	0,109642076	1,1	0,195917356
1,11	0,10957587	1,11	0,194152335
1,12	0,109980253	1,12	0,192418832
1,13	0,109830673	1,13	0,19071601
1,14	0,109161932	1,14	0,189043063
1,15	0,108180668	1,15	0,18739921
1,16	0,106593297	1,16	0,1857837
1,17	0,104534685	1,17	0,184195805
1,18	0,102631434	1,18	0,182634823
1,19	0,100400982	1,19	0,181100077
1,2	0,098759867	1,2	0,17959091
1,21	0,097125272	1,21	0,178106687
1,22	0,095874186	1,22	0,176646796
1,23	0,094911703	1,23	0,175210644

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
1,24	0,093814352	1,24	0,173797654
1,25	0,092367108	1,25	0,172407273
1,26	0,091200679	1,26	0,171038962
1,27	0,089561521	1,27	0,169692198
1,28	0,087745928	1,28	0,168366478
1,29	0,086985983	1,29	0,167061311
1,3	0,086396343	1,3	0,165776224
1,31	0,085966506	1,31	0,164510757
1,32	0,085330274	1,32	0,163264463
1,33	0,084477995	1,33	0,162036911
1,34	0,083715341	1,34	0,16082768
1,35	0,082762251	1,35	0,159636364
1,36	0,082114621	1,36	0,158462567
1,37	0,081180743	1,37	0,157305906
1,38	0,080110889	1,38	0,156166008
1,39	0,078724441	1,39	0,155042512
1,4	0,07790594	1,4	0,153935065
1,41	0,076952209	1,41	0,152843327
1,42	0,075810754	1,42	0,151766966
1,43	0,074498341	1,43	0,150705658
1,44	0,073039662	1,44	0,149659091
1,45	0,071575696	1,45	0,14862696
1,46	0,070345691	1,46	0,147608967
1,47	0,069837549	1,47	0,146604824
1,48	0,069357786	1,48	0,145614251
1,49	0,06891717	1,49	0,144636974
1,5	0,068496983	1,5	0,143672728
1,51	0,06805621	1,51	0,142721253
1,52	0,067706422	1,52	0,141782297
1,53	0,067203871	1,53	0,140855615
1,54	0,066652511	1,54	0,139940969
1,55	0,066040258	1,55	0,139038124
1,56	0,065447205	1,56	0,138146854
1,57	0,064785701	1,57	0,137266937
1,58	0,064053765	1,58	0,136398159
1,59	0,063373037	1,59	0,135540309
1,6	0,062637762	1,6	0,134693182
1,61	0,061868643	1,61	0,133856579
1,62	0,06104642	1,62	0,133030303
1,63	0,060195481	1,63	0,132214167
1,64	0,059288305	1,64	0,131407983
1,65	0,05834736	1,65	0,130611571
1,66	0,057359843	1,66	0,129824754
1,67	0,056627103	1,67	0,12904736
1,68	0,055867305	1,68	0,128279221
1,69	0,055186044	1,69	0,127520173
1,7	0,05455016	1,7	0,126770054
1,71	0,053785205	1,71	0,126028708
1,72	0,053003062	1,72	0,125295983
1,73	0,052207735	1,73	0,124571729
1,74	0,051409351	1,74	0,1238558
1,75	0,050533196	1,75	0,123148052
1,76	0,04962752	1,76	0,122448347
1,77	0,048821645	1,77	0,121756549
1,78	0,048063322	1,78	0,121072523
1,79	0,047877629	1,79	0,120396141
1,8	0,047725145	1,8	0,119727273
1,81	0,047543473	1,81	0,119065796
1,82	0,047259312	1,82	0,118411589
1,83	0,047013614	1,83	0,117764531
1,84	0,046727067	1,84	0,117124506
1,85	0,04641882	1,85	0,116491401

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
1,86	0,046113897	1,86	0,115865103
1,87	0,04588353	1,87	0,115245503
1,88	0,045725101	1,88	0,114632495
1,89	0,045508059	1,89	0,114025974
1,9	0,045293007	1,9	0,113425838
1,91	0,045072877	1,91	0,112831985
1,92	0,044812099	1,92	0,112244319
1,93	0,044536708	1,93	0,111662742
1,94	0,044356509	1,94	0,111087161
1,95	0,044173096	1,95	0,110517483
1,96	0,04395301	1,96	0,109953618
1,97	0,044025345	1,97	0,109395478
1,98	0,044185767	1,98	0,108842976
1,99	0,044284664	1,99	0,108296026
2	0,04435939	2	0,107754546
2,01	0,044348824	2,01	0,107218453
2,02	0,044316828	2,02	0,106687669
2,03	0,044220171	2,03	0,106162114
2,04	0,044066854	2,04	0,105641712
2,05	0,04385094	2,05	0,105126386
2,06	0,043600723	2,06	0,104616064
2,07	0,043262165	2,07	0,104110672
2,08	0,042911856	2,08	0,10361014
2,09	0,042645437	2,09	0,103114398
2,1	0,042377774	2,1	0,102623377
2,11	0,042053027	2,11	0,10213701
2,12	0,041725313	2,12	0,101655232
2,13	0,041333955	2,13	0,101177977
2,14	0,040974336	2,14	0,100705183
2,15	0,040615593	2,15	0,100236787
2,16	0,040314012	2,16	0,099772728
2,17	0,039979602	2,17	0,099312945
2,18	0,039653756	2,18	0,098857381
2,19	0,039385899	2,19	0,098405978
2,2	0,039179988	2,2	0,097958678
2,21	0,038943354	2,21	0,097515426
2,22	0,038684443	2,22	0,097076167
2,23	0,038449993	2,23	0,096640848
2,24	0,038224899	2,24	0,096209416
2,25	0,037986893	2,25	0,095781818
2,26	0,037706922	2,26	0,095358005
2,27	0,037424734	2,27	0,094937926
2,28	0,037209983	2,28	0,094521531
2,29	0,03696826	2,29	0,094108774
2,3	0,036695142	2,3	0,093699605
2,31	0,036417921	2,31	0,093293979
2,32	0,036157378	2,32	0,09289185
2,33	0,035938956	2,33	0,092493172
2,34	0,035700525	2,34	0,092097902
2,35	0,035437756	2,35	0,091705996
2,36	0,035166623	2,36	0,091317412
2,37	0,034857428	2,37	0,090932106
2,38	0,034565949	2,38	0,090550038
2,39	0,034243409	2,39	0,090171168
2,4	0,033876432	2,4	0,089795455
2,41	0,033556779	2,41	0,08942286
2,42	0,033240353	2,42	0,089053344
2,43	0,032888071	2,43	0,088686869
2,44	0,032572838	2,44	0,088323398
2,45	0,03218658	2,45	0,087962895
2,46	0,031808104	2,46	0,087605322
2,47	0,031419766	2,47	0,087250644

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
2,48	0,031127386	2,48	0,086898827
2,49	0,030871647	2,49	0,086549836
2,5	0,030574571	2,5	0,086203637
2,51	0,03027654	2,51	0,085860196
2,52	0,02999374	2,52	0,085519481
2,53	0,029652618	2,53	0,085181459
2,54	0,029367332	2,54	0,084846099
2,55	0,029140563	2,55	0,084513369
2,56	0,028933599	2,56	0,084183239
2,57	0,028775817	2,57	0,083855678
2,58	0,02858974	2,58	0,083530656
2,59	0,028431493	2,59	0,083208143
2,6	0,02820314	2,6	0,082888112
2,61	0,028064247	2,61	0,082570533
2,62	0,02790725	2,62	0,082255378
2,63	0,027812864	2,63	0,08194262
2,64	0,027757707	2,64	0,081632232
2,65	0,02767246	2,65	0,081324185
2,66	0,027615348	2,66	0,081018455
2,67	0,027519771	2,67	0,080715016
2,68	0,027420361	2,68	0,08041384
2,69	0,027349834	2,69	0,080114904
2,7	0,027255327	2,7	0,079818182
2,71	0,027145306	2,71	0,07952365
2,72	0,027040817	2,72	0,079231284
2,73	0,026963236	2,73	0,078941059
2,74	0,026861233	2,74	0,078652953
2,75	0,026747662	2,75	0,078366942
2,76	0,026672289	2,76	0,078083004
2,77	0,026583259	2,77	0,077801116
2,78	0,026508037	2,78	0,077521256
2,79	0,026441469	2,79	0,077243402
2,8	0,026382086	2,8	0,076967533
2,81	0,026338947	2,81	0,076693627
2,82	0,026283698	2,82	0,076421664
2,83	0,026222942	2,83	0,076151622
2,84	0,026142851	2,84	0,075883483
2,85	0,026110929	2,85	0,075617225
2,86	0,026038219	2,86	0,075352829
2,87	0,025962971	2,87	0,075090276
2,88	0,025909312	2,88	0,074829546
2,89	0,025875678	2,89	0,07457062
2,9	0,025809179	2,9	0,07431348
2,91	0,025766395	2,91	0,074058107
2,92	0,025727658	2,92	0,073804483
2,93	0,025659964	2,93	0,073552591
2,94	0,025609893	2,94	0,073302412
2,95	0,025521108	2,95	0,073053929
2,96	0,025486074	2,96	0,072807126
2,97	0,025393365	2,97	0,072561984
2,98	0,025313192	2,98	0,072318487
2,99	0,025223678	2,99	0,072076619
3	0,025127271	3	0,071823508
3,01	0,025098176	3,01	0,071347068
3,02	0,025038228	3,02	0,070875353
3,03	0,024968395	3,03	0,070408301
3,04	0,024908568	3,04	0,069945851
3,05	0,024798287	3,05	0,069487941
3,06	0,024761348	3,06	0,069034514
3,07	0,024659261	3,07	0,06858551
3,08	0,024594965	3,08	0,068140872
3,09	0,024485141	3,09	0,067700545

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
3,1	0,024415254	3,1	0,067264472
3,11	0,02430489	3,11	0,066832598
3,12	0,024207932	3,12	0,066404871
3,13	0,024077195	3,13	0,065981236
3,14	0,02397188	3,14	0,065561643
3,15	0,023841344	3,15	0,065146039
3,16	0,023759397	3,16	0,064734375
3,17	0,023620341	3,17	0,0643266
3,18	0,023518821	3,18	0,063922666
3,19	0,023394903	3,19	0,063522526
3,2	0,023369247	3,2	0,06312613
3,21	0,023272301	3,21	0,062733434
3,22	0,023233069	3,22	0,06234439
3,23	0,023143934	3,23	0,061958954
3,24	0,023103875	3,24	0,061577082
3,25	0,0230414	3,25	0,061198729
3,26	0,022998475	3,26	0,060823852
3,27	0,022893814	3,27	0,06045241
3,28	0,022875112	3,28	0,060084359
3,29	0,022816623	3,29	0,05971966
3,3	0,022818856	3,3	0,059358271
3,31	0,022766086	3,31	0,059000153
3,32	0,022758487	3,32	0,058645265
3,33	0,022740144	3,33	0,05829357
3,34	0,022716963	3,34	0,05794503
3,35	0,022627081	3,35	0,057599605
3,36	0,022609409	3,36	0,057257261
3,37	0,022549206	3,37	0,056917959
3,38	0,022509386	3,38	0,056581665
3,39	0,022429513	3,39	0,056248342
3,4	0,02238835	3,4	0,055917956
3,41	0,022279745	3,41	0,055590472
3,42	0,022250399	3,42	0,055265857
3,43	0,022221078	3,43	0,054944077
3,44	0,022136459	3,44	0,054625099
3,45	0,02211997	3,45	0,054308891
3,46	0,02206763	3,46	0,05399542
3,47	0,02196191	3,47	0,053684656
3,48	0,021941422	3,48	0,053376567
3,49	0,021844665	3,49	0,053071122
3,5	0,021796528	3,5	0,052768292
3,51	0,021710047	3,51	0,052468046
3,52	0,021623211	3,52	0,052170355
3,53	0,021580085	3,53	0,051875191
3,54	0,021488579	3,54	0,051582525
3,55	0,021390053	3,55	0,051292329
3,56	0,021317028	3,56	0,051004574
3,57	0,021250791	3,57	0,050719235
3,58	0,021203741	3,58	0,050436283
3,59	0,021118377	3,59	0,050155692
3,6	0,021010545	3,6	0,049877436
3,61	0,020947524	3,61	0,04960149
3,62	0,020818349	3,62	0,049327827
3,63	0,020739021	3,63	0,049056422
3,64	0,020662086	3,64	0,048787252
3,65	0,020545611	3,65	0,048520291
3,66	0,020447301	3,66	0,048255515
3,67	0,020320649	3,67	0,0479929
3,68	0,020226185	3,68	0,047732424
3,69	0,020095303	3,69	0,047474062
3,7	0,019980187	3,7	0,047217792
3,71	0,019916266	3,71	0,046963592

# STUDI DI MZSIII - MOPS 2004

Output medio		Normalizzato	
T(s)	Sem(g)	T(s)	Se(g)
3,72	0,019806448	3,72	0,046711439
3,73	0,019747774	3,73	0,046461311
3,74	0,019682762	3,74	0,046213187
3,75	0,019571681	3,75	0,045967045
3,76	0,019527687	3,76	0,045722865
3,77	0,019398067	3,77	0,045480625
3,78	0,01929808	3,78	0,045240305
3,79	0,019205746	3,79	0,045001885
3,8	0,019102172	3,8	0,044765344
3,81	0,019022368	3,81	0,044530664
3,82	0,018888235	3,82	0,044297824
3,83	0,018833854	3,83	0,044066806
3,84	0,0187557	3,84	0,04383759
3,85	0,018624853	3,85	0,043610158
3,86	0,018543549	3,86	0,043384492
3,87	0,018388903	3,87	0,043160572
3,88	0,018291848	3,88	0,042938382
3,89	0,018231683	3,89	0,042717903
3,9	0,018082738	3,9	0,042499117
3,91	0,017994822	3,91	0,042282008
3,92	0,017906517	3,92	0,042066559
3,93	0,017832897	3,93	0,041852752
3,94	0,017719023	3,94	0,041640571
3,95	0,017639359	3,95	0,04143
3,96	0,017552237	3,96	0,041221022
3,97	0,017457024	3,97	0,041013621
3,98	0,017392999	3,98	0,040807781
3,99	0,01732846	3,99	0,040603487
4	0,017228249	4	0,040400723

## DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



Foto 1: Ubicazione sondaggio S1.



Foto 2: Stratigrafia sondaggio S1 da 0.0 a 5.0 ml.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA					ALLEGATO 18
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

## DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



Foto 3: Stratigrafia sondaggio S1 da 5.0 a 10.0 ml.



Foto 4: Stratigrafia sondaggio S1 da 10.0 a 12.0 ml.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA					ALLEGATO 18
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

## DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



Foto 5: Ubicazione sondaggio S2.



Foto 6: Stratigrafia sondaggio S2 da 0.0 a 5.0 ml..

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA					ALLEGATO 17
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO

## DOTT. GEOLOGO COSTANTINO BERARDINI

GEOLOGO SPECIALISTA, N° 584 ALBO SEZIONE A, ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE  
VIALE GENOVA N. 11 - 63084 FOLIGNANO (AP) - TELEFAX 0736.491703  
MOBILE 338.9869703 - E-MAIL STUDIOBERARDINI@LIBERO.IT - P. IVA 02302190448  
PEC: BERARDINI.COSTANTINO@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT - C.F. BRRCTN71H30A462J



Foto 7: Stratigrafia sondaggio S2 da 5.0 a 10.0 ml.



Foto 6: Stratigrafia sondaggio S1 da 20.0 a 25.0 ml.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA					ALLEGATO 13
Variante urbanistica al P.R.G. per la costruzione di un edificio da adibire ad attività commerciale su area sita in Viale Indipendenza (ex rimessa START). Comune di Ascoli Piceno (AP)					
02					
01					
00	Prima emissione	01/03/2021	Costantino Berardini	Costantino Berardini	Costantino Berardini
REV.	DESCRIZIONE	DATA	PREPARATO	RIESAMINATO	VALIDATO