



COMUNE DI ASCOLI PICENO

Provincia Ascoli Piceno

Regione Marche

PIANO DI RECUPERO PR-3 AREA "EX-SIME" IN VARIANTE AL P.R.G. E CONTESTUALE VARIANTE AL P.R.G. PER AMPLIAMENTO DI UN TRATTO DELLA SEDE STRADALE DI VIA ARIOSTO

RELAZIONE GEOLOGICA - SISMICA



PROGETTO

Preliminare	Definitivo	Esecutivo
		✓

Data: maggio 2020

Località :
Via Ariosto

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

Collaboratrice:
Dott.ssa Geol. Sara Abeti

Geologo Specialista
Dott. Gianluigi Bartolini



Committente:
M&P 1884 ASCOLI srl
Via Tolignano 10
Ascoli Piceno

Geol. Gianluigi Bartolini

Corso di Sotto, 62 - 63100 Ascoli Piceno (AP)

P.IVA: 02131380442 - e-mail: geoabsnc@gmail.com;

gianluigi.bartolini@pec.it; Tel: 0736 25 22 75 - mob. 328 8175388

INDICE

RELAZIONE

1 - RIFERIMENTI NORMATIVI.....	pag. 2
2 -PREMESSA	pag. 3
3 - INQUADRAMENTO GENERALE	pag. 5
3.1 - Descrizione e ubicazione topografica	pag. 5
3.2 - Inquadramento geomorfologico	pag. 7
3.3 - Inquadramento geologico	pag. 8
3.4 - Inquadramento idrologico e idrogeologico	pag. 12
3.5- Analisi dei vincoli - PAI	pag. 13
4 - MODELLAZIONE GEOTECNICA	pag. 14
4.1 - Descrizione sondaggi	pag. 14
4.2- Modello geotecnico	pag. 15
5 - MODELLAZIONE SISMICA	pag. 17
5.1 - Pericolosità sismica del sito	pag. 17
5.2- Caratterizzazione sismica dei terreni e categoria di suolo	pag. 24
5.3- Categoria topografica.....	pag. 25
5.4- Calcolo amplificazione sismica.....	pag. 26
5.5- Valutazione del potenziale di liquefazione.....	pag. 31
5.6- Terre e rocce da scavo	pag. 31
6 - CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	pag. 32

ALLEGATI

- n. 1 UBICAZIONE INDAGINI
- n. 2 ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE
- n. 3 ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA
- n. 4 PLANIMETRIA GENERALE SCALA 1:1.000
- n. 5 SEZIONE GEOLOGICA B-B' SCALA 1:200
- n. 6 COMPATIBILTA' IDRAULICA

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, n. 3797 (Pres. Cons. Superiore -Servizio Tecnico Centrale, 6 novembre 1967) - ***Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni.***
- "Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche. A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana(1977)"
- Legge 11/02/94 n°109 e SS. MM. II.- ***Legge quadro in materia di lavori pubblici.***
- Circolare del Ministro dei LL.PP. n. 218/24/3 del 9/1/1996 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64. Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988. ***Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica.***
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - ***Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27.07.2007.***
- Decreto ministeriale 17.01.2018 - ***Testo unico "Norme Tecniche per le Costruzioni".***
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - ***Istruzioni per l'applicazioni delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14.01.2008. Circolare 2 Febbraio 2009.***
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274 (e successive modifiche ed integrazioni) - ***Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica.***
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 136 del 17 febbraio 2004 Art. 6, comma 7, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 gennaio 2004, n. 3333. Modifica alla D.G.R. n. 1046 del 29 luglio 2003 - ***Indirizzi generali per la prima applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003. Individuazione e formazione dell'elenco delle zone sismiche nella Regione Marche.***
- Deliberazione del Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004 - ***Approvazione del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico per i bacini di rilievo regionale (PAI). Articolo 11 della L.R. 25 maggio 1999 n. 13.***
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Ord. 17/11/2016, n. 4 - ***Riparazione immediata di edifici e unità immobiliari ad uso abitativo e produttivo danneggiati dagli eventi sismici del 24 agosto 2016 e successivi, temporaneamente inagibili.***

2. PREMESSA

Su incarico della **Società M&P 1884 ASCOLI srl** di Ascoli Piceno (AP) è stata eseguita un' indagine geologica sul terreno di sedime interessato da un progetto di **"PIANO DI RECUPERO PR-3 AREA "EX-SIME" IN VARIANTE AL P.R.G. E CONTESTUALE VARIANTE AL P.R.G. PER AMPLIAMENTO DI UN TRATTO DELLA SEDE STRADALE DI VIA ARIOSTO"** in Via Ariosto, comune di Ascoli Piceno (AP).

Il sottoscritto, **Geol. Gianluigi Bartolini**, è in possesso dei requisiti previsti all'articolo 5, paragrafo §1 dell'Allegato "A" dell'Ordinanza del Commissario Straordinario per la Ricostruzione n° 12 del 09/01/2017 ed iscritta all'elenco speciale dei professionisti abilitati di cui all'articolo 34 del decreto legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito con modificazioni dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229, al numero **EP_013273_2017**.

Il presente studio, redatto seguendo i dettami della norma vigente, ha lo scopo di raccogliere tutti i dati qualitativi e quantitativi necessari per il progetto previsto e per il controllo del comportamento dell'opera nel suo insieme ed in rapporto al terreno.

La campagna dei rilievi è stata effettuata secondo le "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche A.G.I (1977) e lo studio geologico è stato eseguito in conformità a quanto previsto dalle vigenti norme (Legge n. 64 del 2/2/74 e successivi D.M., con particolare riguardo al D.M. del 11/3/88 e relative istruzioni - Legge 11/02/94 n°109 e successive modifiche ed integrazioni, D.M. del 16/01/96 "norme per le costruzioni in zona, D.G.R. n. 1046/2003 nuova classificazione sismica, D.M. del 14/09/2005 e successive modifiche e NTC2018), estendendole a quella parte di sottosuolo (volume significativo) influenzato direttamente o indirettamente dall'opera, e ritenuto espressivo ai fini dei risultati dell'indagine stessa.

Il sito è stato oggetto di un accurato rilevamento di campagna che ha permesso di acquisire i dati geologici ed idrogeologici generali, mentre la caratterizzazione geotecnica e stratigrafica dei litotipi geologici, costituenti il sito in studio, è stata ottenuta attraverso l'esecuzione di n.2 indagini penetrometriche dinamiche D.P.S.H.

I risultati delle indagini, oltre all'ampia bibliografia dell'area posseduta, permettono di acquisire una completa conoscenza delle caratteristiche geotecniche del terreno di studio.

Sono state effettuate inoltre n.1 indagine geofisica H.V.S.R. per lo studio della frequenza fondamentale di risonanza del sito e dell'interazione dal punto di vista sismico del sistema terreno-edificio, eseguite dalla società **GEOAB SNC**, iscritta all'anagrafe antimafia esecutori con il numero **AE_009049_2017**; tali indagini rispondono anche alla vigente normativa, modifiche al DM 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con DM Infrastrutture del 14/01/2018.

Trattandosi di una costruzione che ricade in una zona ben conosciuta dal punto di vista geologico, non si è ritenuto, stante la chiara esposizione dei fenomeni e del substrato e viste le risultanze delle prove condotte, di procedere ad ulteriori indagini con sondaggi a profondità maggiori o a prove geotecniche di laboratorio.

3. INQUADRAMENTO GENERALE

3.1 Descrizione e ubicazione topografica

Il sito in oggetto fa parte del quadrante 133 IV(foglio 1:100.000 – 133 Ascoli Piceno) della Carta Topografica Regionale alla scala 1:25.000 ed è ubicato nel centro storico di Ascoli Piceno in Via Ariosto.

Le quote dell'area partono dai 119 metri s.l.m. nel piazzale sotto ai 130 metri s.l.m. nella parte più alta con pendenze del terreno, nel sito interessato, inesistenti nella parte bassa mentre la parte alta rimane sulla scarpata sovrastante.

Per quanto riguarda i dati catastali, l'area risulta mappata nel foglio n° 57 particella n. 158 del comune di Ascoli Piceno (AP).



Fig. 1: ubicazione sito in esame

Le coordinate geografiche sono:

Latitudine: 42.855478°

Longitudine: 13.583910°



Fig. 2: Stralcio CTR 1:25.000 Quadrante 133IV "Ascoli Piceno"

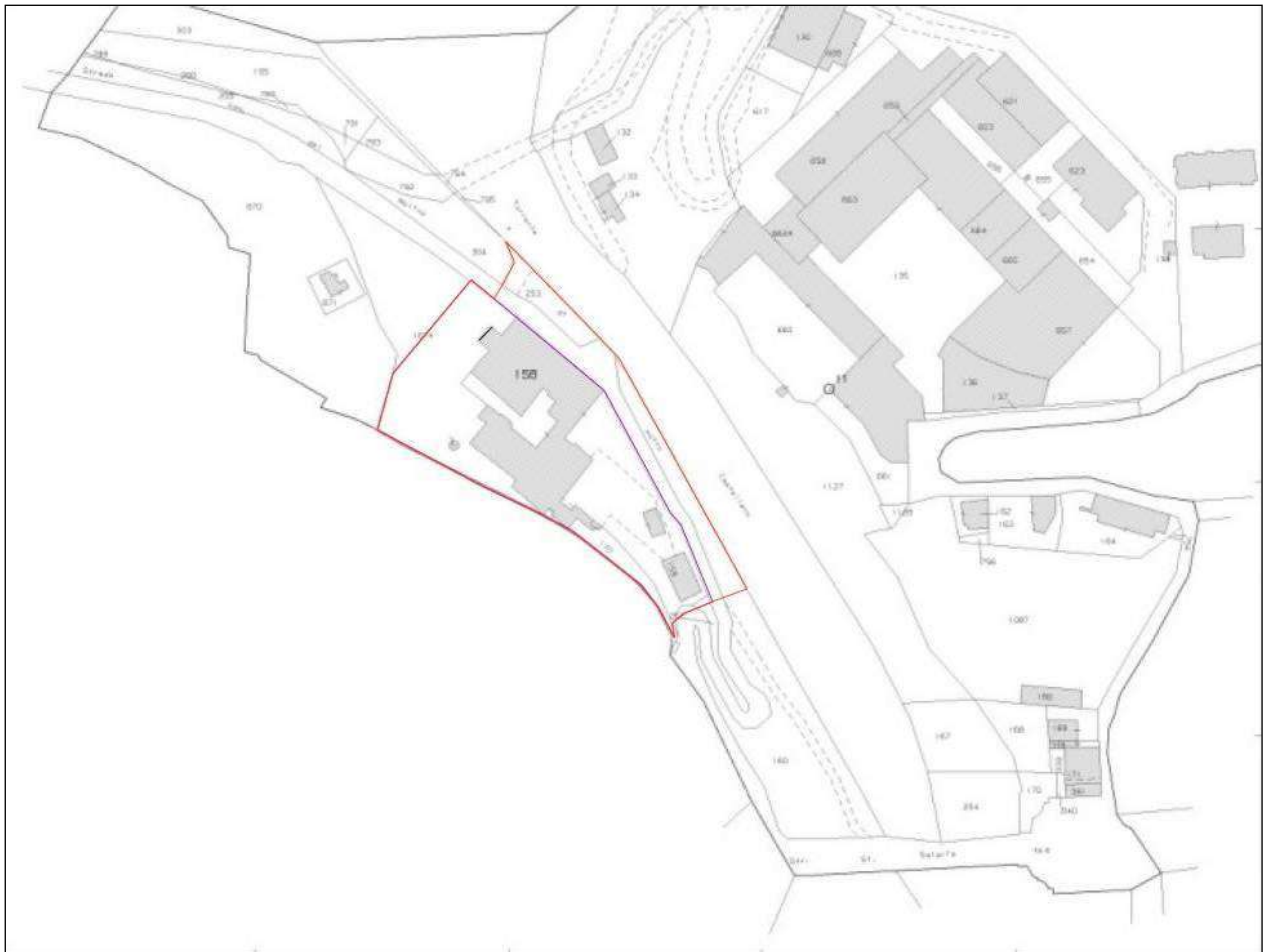


Fig. 3: Stralcio Catastale Foglio 57 Particella 158

3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'assetto geomorfologico del territorio in esame è il risultato della complessa interazione tra sollevamento tettonico, processi erosivi e variazioni di portata solida dei fiumi che hanno determinato, attraverso fasi alterne erosive e di posizionali nel recente passato geologico, la formazione dei sistemi vallivi ad assetto est/ovest che giungono fino alla costa adriatica.

Dal punto di vista geomorfologico l'area di studio fa parte della sponda sinistra idrografica del Torrente Castellano a sua volta affluente di destra idrografica del Fiume Tronto a 80 metri di distanza circa dall'area oggetto di studio in direzione Nord, con quote prossime ai 119 metri s.l.m., tanto che il nucleo centrale della città di Ascoli Piceno è impostato su di un antico terrazzo fluviale, caratterizzato da deboli pendenze in direzione Nord, e delimitato rispettivamente a Nord dal fiume Tronto e a Sud dal torrente Castellano, suo affluente di destra idrografica come precedentemente detto.

Va rilevato che, trovandoci all'interno della città, l'originaria morfologia risulta da molto tempo alterata e non se ne riconoscono più le naturali strutture morfologiche; gli unici caratteri ancora riconoscibili sono rappresentati dalle scarpate fluviali del fiume Tronto (a Nord del suddetto edificio e determinate da una recente fase d'erosione del Tronto che è andato ad intagliare lo stesso terrazzo ed il substrato sottostante) e dal versante collinare a Sud, anch'esso completamente antropizzato da molti anni.

La struttura oggetto di studio è stata posizionata lungo la scarpata di origine fluviale impostata su bed rock arenaceo molto resistente all'erosione, visibile sia all'interno dell'area che lungo la strada che poi si raccorda a Porta Tuffilla. In queste scarpate potrebbero verificarsi fenomeni di crolli da parte di blocchi che si formano dall'eventuale presenza di fatturazioni, la scarpata, comunque, risulta in buono stato e si escludono eventuali fenomeni di crolli se non al variare delle condizioni al contorno.

Dato, comunque, che la zona risulta lontana dai morfotipi prima descritti e che non esistono segni di instabilità nel terreno e nei fabbricati presenti, si può affermare che l'area in studio si presenta naturalmente stabile.

Per le ragioni sopra esposte si omette la verifica di stabilità dell'area, risultando influente ai fini di una corretta progettazione.

3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio del Comune di Ascoli Piceno, ricade prevalentemente all'interno del Bacino della Laga, caratterizzato da terreni di sedimentazione marina, appartenenti alla "Formazione della Laga" di età messiniana.

Tale formazione viene distinta in tre membri: pre-evaporitico, evaporitico e post-evaporitico, che rappresentano il riempimento silicoclastico dell'avanfossa ubicata al bordo orientale della dorsale calcarea in costruzione.

Sono costituite da alternanze ritmiche di litotipi arenacei e pelitici, in proporzione variabile, che vengono distinti, su base litostratigrafica e sedimentologica, in associazione di facies arenacea, arenaceo-pelitica e pelitico-arenacea.

Tale formazione poggia in discordanza sui termini delle Marne con Cerrognana, costituiti da marne calcaree e marne argillose di colore grigio chiaro, con intercalazioni calcarenitiche.

Al tetto, poco prima del passaggio ai termini della Laga, aumenta la frazione argilloso-marnosa e diminuisce mediamente lo spessore dei singoli strati (Marne a Pteropodi).

Sul fondovalle e lungo i principali corsi d'acqua sono presenti depositi alluvionali attuali e recenti, costituiti prevalentemente da ghiaie, ghiaie sabbioso-limose con intercalati lenti o livelli discontinui di limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie; al tetto del deposito sono prevalenti i sedimenti a granulometria fine sabbioso-limosi.

Dal punto di vista geologico-strutturale i litotipi costituenti il substrato sono caratterizzati generalmente da pieghe anticlinali e sinclinali, più o meno strette e allungate, con asse appenninico NNW-SSE, localmente dislocate e articolate da sistemi di fratture e faglie, trasversali alle principali strutture.

Dal punto di vista geologico-stratigrafico l'area di studio è caratterizzata dalle seguenti litologie che a partire dal termine più recente possono essere così descritte:

Terreno eluvio-colluviale - detrito antropico- (Quaternario) proveniente dalle zone topograficamente più alte costituisce lo strato più superficiale originatosi dallo smantellamento ad opera degli agenti esogeni dei litotipi caratterizzanti il substrato; è costituito in prevalenza da sabbie limose e limi sabbiosi con materiali argillosi, subordinatamente da limi-argillosi. Terreno debolmente coerente con inclusi

eterometrici di varia natura e dimensione: di quest'ambito fa parte anche il terreno più superficiale accumulatosi nel tempo e costituito da depositi antropici di detrito utilizzati per livellare tutta l'area. L'alternanza di questi litotipi è caotica sia in senso verticale sia in senso orizzontale e non è riconducibile a nessun tipo di schema litostratigrafico: nell'area lo spessore di questo terreno varia da 0,50 a 2,00 metri.

Alluvioni terrazzate antiche - deposito formato da ghiaie e sabbie con lenti di materiale limoso; formazione debolmente cementata, quasi sciolta, a matrice prevalentemente limoso-sabbiosa con ciottoli, anche di notevoli dimensioni, ben arrotondati; si tratta del prodotto dell'erosione e successiva sedimentazione del Fiume Tronto. Lo spessore in zona è variabile da 1,00 ai 5,00 metri.

Associazione arenacea – bed rock costituito da strati arenacei medio-spessi di colore marrone in cui si intercalano, a varie altezze stratigrafiche, marne nere bituminose di ambiente euxinico; su questo terreno sono impostate le alluvioni terrazzate.

Detta formazione, affiorante nelle scarpate fluviali prima dette, è stata riscontrata dalle indagini eseguite alla profondità di circa 3 metri e affiorante nelle scarpate come visibile nella foto sottostante:



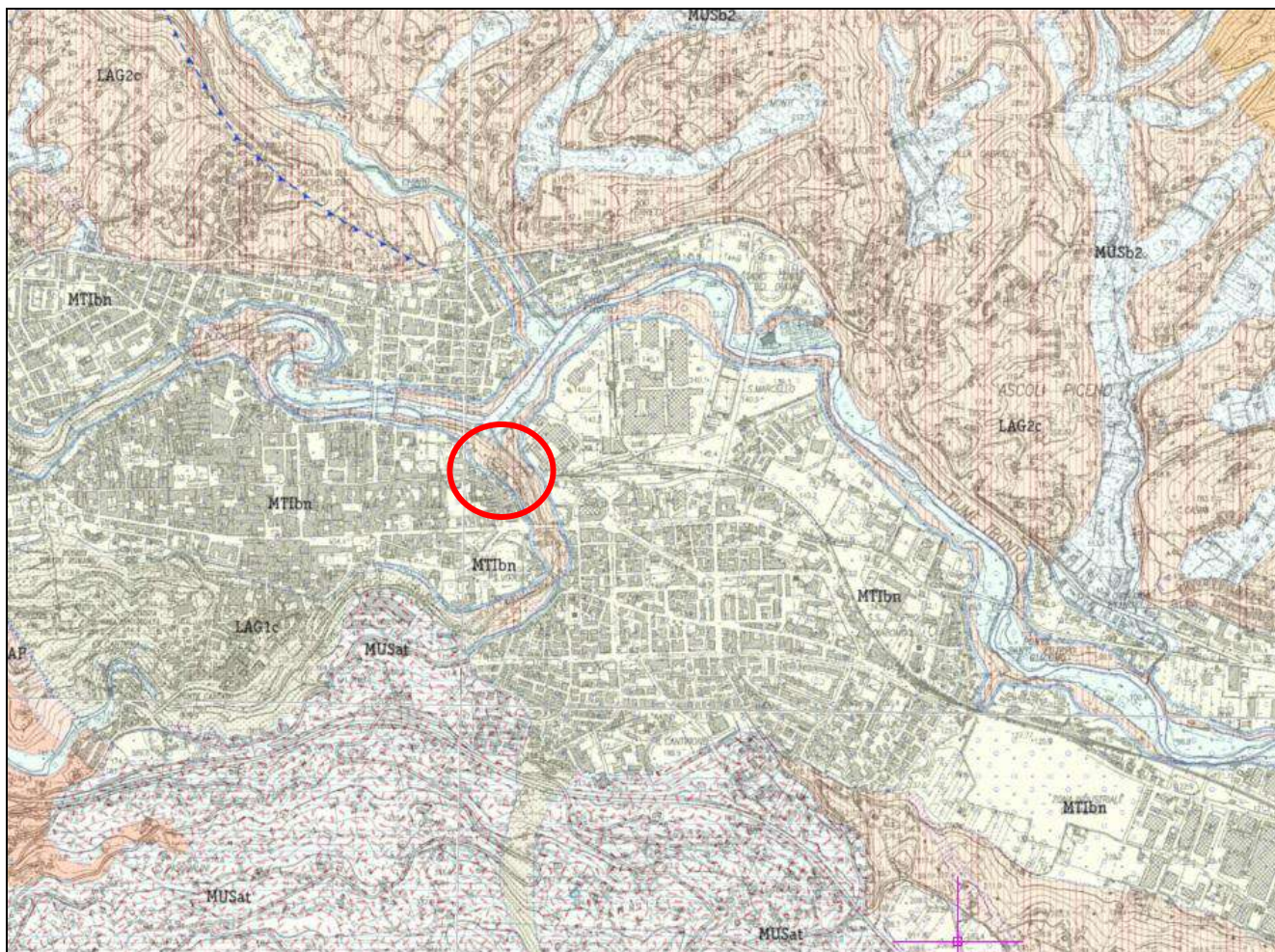


Fig. 4: Stralcio carta geologica

LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

SINTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSa1q	Frane senza indizi di evoluzione
	MUSat	Detriti di versante da depositi travertinosi
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati ghiaia, sabbia, limo

SINTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)

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

SUPER SINTEMA COLLE ULIVO COLONIA MONTANI (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)


	ACbn	Depositi alluvionali terrazzati ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie
--	------	---

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

SUCCESSIONE PLIOCENICA

	FAA	FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Pliocene Inferiore- Pleistocene Inferiore
--	-----	---

SUCCESSIONE MIOCENICA

	LAG3e	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro post-evaporitico litofacies pelitico-arenacea. Livello guida vulcanoclastico Messiniano p.p.
	LAG3d	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro post-evaporitico litofacies arenaceo-pelitica Messiniano p.p.
	g	Livello gessarenitico
	LAG2c	FORMAZIONE DELLA LAGA litofacies arenacea Messiniano p.p.
	LAG1c	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro pre-evaporitico litofacies arenacea Messiniano p.p.
	MAP	MARNE A PTEROPODI Tortoniano - Messiniano

3.4 INQUADRAMENTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Nella zona è presente una via principale e preferenziale di scorrimento delle acque superficiali riconoscibile sia nel Fiume Tronto posto a circa 80 metri dall'area e dal Torrente Castellano che funge da dreno per tutte le falde sotterranee della zona studiata.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche idrogeologiche dei terreni riscontrati nell'area:

terreno eluvio-colluviale e/o detrito antropico: viene classificato come terreno a permeabilità molto variabile a causa della sua disomogeneità tessiturale e litologica, sia in senso verticale che orizzontale;

Alluvioni terrazzate antiche: depositi ad elevata permeabilità e drenaggio;

Associazione arenacea: sono classificate come rocce a bassa permeabilità, in quanto essendo costituite da sabbie fortemente cementate permettono uno scorrimento delle acque sotterranee soltanto lungo le fratture o i giunti di stratificazione.

La situazione stratigrafica, in cui si evidenzia la presenza di un terreno permeabile su di un bed rock, unitamente alla struttura morfologica, fa ritenere probabile la formazione di una falda negli strati più superficiali di terreno. Tale situazione non è stata riscontrata nelle prove penetrometriche eseguite, anche se immediatamente sopra le arenarie ci potrebbe essere un livello di acqua.

Nelle vicinanze sono presenti delle sorgenti; da quanto detto e visto e come è stato prospettato l'intervento in progetto, si assicura l'opera in oggetto non sarà influenzata negativamente dalle acque sotterranee e superficiali e lo stesso non andrà a modificare il regime idrico locale e le linee di flusso e deflusso.

3.5 ANALISI DEI VINCOLI

VINCOLO P.A.I. (PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Tronto (P.A.I.), d'interesse comune alle Regioni Marche, Abruzzo e Lazio, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 del 07/06/2007, ai sensi dell'art. 18, comma 10, della Legge 18 maggio 1989 n.183 e s.m.i, e dell'art. 1.bis della Legge 11 dicembre 2000 n.365, individua e norma le aree a rischio frana ed esondazione.

In base alla suddetta normativa l'area in studio **non risulta interessata da fenomeni di frana o da fenomeni di esondazione**, come rilevabile dalla tavola 10_13, parte integrante della TAV.10 "Carta del dissesto e delle aree sondabili (da 1 a 49)"; si riporta, di seguito, uno stralcio della tav. 10_13 nel presente elaborato.

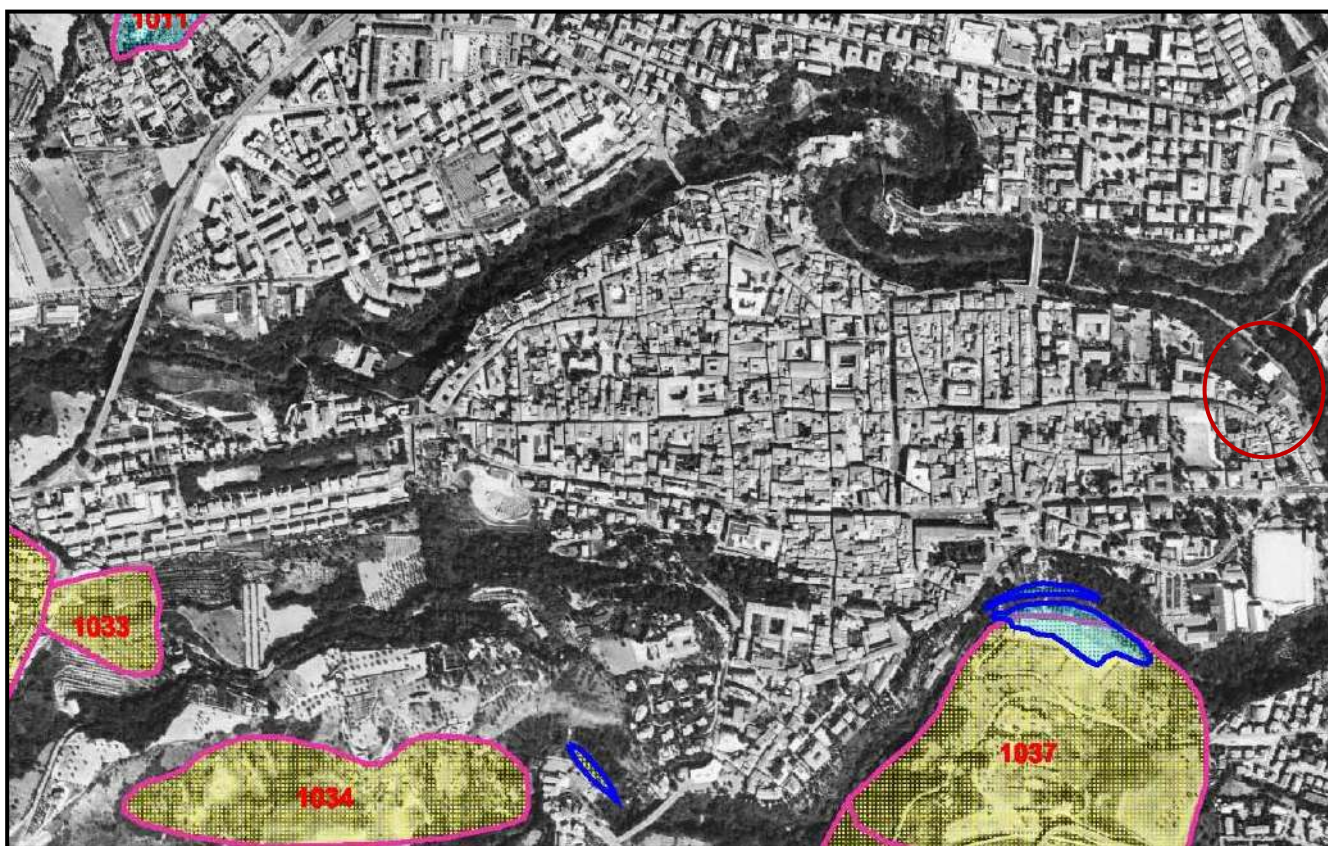


Fig. 5: Stralcio cartografia P.A.I. Tav. 10_13

AREE A RISCHIO FRANA

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

AREE A RISCHIO ESONDAZIONE

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

4. MODELLAZIONE GEOTECNICA

4.1 Descrizione sondaggi

Per poter eseguire un corretto studio dell'area e allo stesso tempo caratterizzare il terreno di fondazione si è deciso di eseguire due prove penetrometriche dinamiche, mediante penetrometro pesante Pagani.

Sia l'indagine penetrometrica, sia la misura H.V.S.R. sono state effettuate all'interno del complesso architettonico come ubicati in planimetria di riferimento dell'allegato n. 1. Le indagini eseguite hanno permesso di caratterizzare il terreno di fondazione sia dal punto di vista stratigrafico che dal punto di vista geotecnico, non ritenendo necessarie ulteriori prove né in sito e né di laboratorio.

La stratigrafia dei saggi effettuati è riportata negli allegati, sia nella colonna stratigrafica che nelle sezioni. Dalle indagini effettuate si è visto che l'arenaria è affiorante e nelle indagini penetrometriche è a circa 3 metri dal piano campagna.

Le stratigrafie locali derivate dalla prova penetrometrica dinamiche e dal carotaggio sono le seguenti:

Stratigrafia DPSH_1

0.00 – 0.40	Riporto
0.40 – 2.20	Limo sabbioso
2.20 – 3.40	Ghiaia sabbiosa
3.40 – 3.80	Associazione Arenacea

Stratigrafia DPSH_2

0.00 – 0.40	Riporto
0.40 – 2.00	Limo sabbioso
2.00 – 3.40	Ghiaia sabbiosa
3.40 – 3.60	Associazione Arenacea

L'interpretazione dei dati ricavati dalla prova penetrometrica eseguita ha permesso di definire l'assetto geotecnico dei terreni che saranno interessati dalle future opere volte al miglioramento sismico dell'edificio. Come già detto in precedenza, nel corso delle indagini effettuate sul terreno non è stata rilevata la presenza di una falda fino alla profondità raggiunta dall'indagine.

4.2 MODELLO GEOTECNICO

Per una puntuale parametrizzazione geologica e geotecnica dei terreni di fondazione, per una corretta verifica della stratigrafia e quindi del tipo di terreno è stato eseguito, come già detto in precedenza, un'indagine penetrometrica che ha permesso di caratterizzare da un punto di vista fisico-meccanico i terreni presenti nell'area

Di seguito vengono riportate le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati:

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	0,00-0,40	22,5	Incoerente	1,62	2,01	26,43	273,35	164,35	0,31	1213,29
Strato (2) riporto	0,40-2,20	3,66	Incoerente	1,39	1,87	21,05	76,28	64,50	0,35	220,08
Strato (3) riporto	2,20-3,40	10,76	Incoerente	1,49	1,93	23,07	150,55	102,13	0,33	606,48
Strato (4) arenaria	3,40-3,80	66	Incoerente	1,93	2,20	38,86	753,44	779,50	0,22	3336,45

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	0,00-0,40	22,5	Incoerente	1,62	2,01	26,43	273,35	164,35	0,31	1213,29
Strato (2) riporto	0,40-2,00	2,25	Incoerente	1,37	1,86	20,64	61,53	57,03	0,35	139,30
Strato (3) riporto	2,00-3,40	4,5	Incoerente	1,41	1,88	21,29	85,07	68,95	0,34	267,26
Strato (4) arenaria	3,40-3,60	33	Incoerente	1,73	2,07	29,43	395,72	474,70	0,29	1739,07

Gam: peso di unità di volume; GamS: peso di unità di volume saturo; ϕ : angolo di attrito; Ed: modulo edometrico; Ey: modulo elastico.

Tutti i dati geotecnici sono riportati nell'allegato n. 2.

- **LG1 - Livello Geotecnico 1** - Si estende da 0,00 a 3.40 metri dal piano campagna (accorpato il riporto e limo sabbioso), costituito da limo sabbioso con detrito arenaceo, frammenti di laterizi di bassa consistenza;

- **LG2- Livello Geotecnico 2** – si estende da 3,40 metri in poi dal piano campagna (rilevato dalla prova penetrometrica), rappresenta la formazione di base costituita da arenarie con sottili livelli marnosi inizialmente fratturati e più compatti in profondità.

Nella caratterizzazione geotecnica, per assegnare i valori caratteristici dei parametri geotecnici, le NTC2018 e le relative istruzioni non impongono procedure di calcolo dei valori caratteristici dei parametri geotecnici.

In particolare le NTC2018, al par. 6.2.2, recitano:

“Per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro per ogni stato limite considerato. I valori caratteristici delle proprietà fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni devono essere dedotti dall’interpretazione dei risultati di specifiche prove di laboratorio su campioni rappresentativi di terreno e di prove e misure in sito..”

e inoltre:

“Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate.”

Visto l’entrata in vigore della normativa sismica per le costruzioni, prima citata, si è ritenuto opportuno far riferimento alla categoria di suolo calcolata attraverso l’esecuzione delle prove geofisiche. Nella sezione successiva saranno presenti i valori sismici e la categoria di suolo relativa alla zona.

5. MODELLAZIONE SISMICA

5.1 Pericolosità sismica del sito

Il territorio comunale di Ascoli Piceno non era classificato sismico dalla Legge 1684/62, dove non era compreso nell'elenco dei comuni nei quali era d'obbligo l'osservanza delle norme tecniche d'edilizia per le località sismiche di 1° e 2° categoria.

Il successivo D.M. del 10 febbraio 1983 "Aggiornamento delle zone sismiche della Regione Marche", decreta al comma 2 il territorio del comune di Ascoli Piceno nell'elenco delle località confermate sismiche, ai sensi e per gli effetti della legge 2 febbraio 1974 n. 64, con il grado di sismicità $S = 9$.

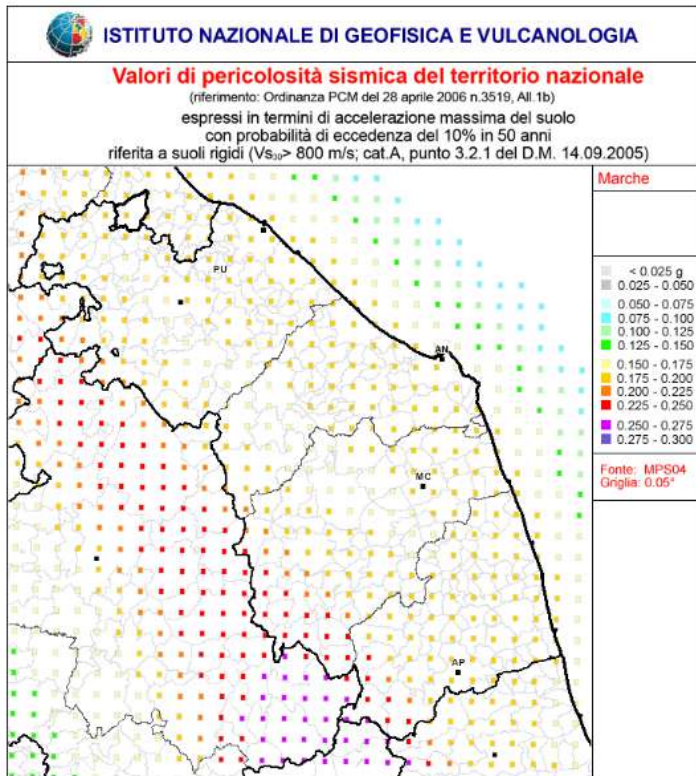
A seguito dell' O.P.C.M. 3274 del 22 marzo 2003, recepita dal DGR n. 1046 del 29 luglio 2003, e aggiornato con le modifiche introdotte con la DGR n. 136 del 17 febbraio 2004, all'art.1 il comune di Ascoli Piceno viene classificato come **Zona Sismica 2**.

Zona	A max
Zona 1	0.35 g
Zona 2	0.25 g
Zona 3	0.15 g
Zona 4	0.05 g

Tab.1: valori di accelerazione orizzontale massima rispetto alla zona di riferimento

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla sua sismicità ovvero dalla frequenza e dall'ampiezza dei terremoti che possono interessarlo; in particolare la pericolosità sismica di una data zona è definita come la probabilità che in un determinato intervallo temporale (generalmente 50 anni) abbia luogo un sisma di una determinata magnitudo.

A tale scopo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e



successivamente Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, oltre a definire le procedure e gli approcci scientifici da utilizzare, e grazie agli studi coordinati INGV, hanno portato alla realizzazione di una Mappa di Pericolosità Sismica nazionale che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e orizzontale (pari ad un tempo di ritorno $T_r = 475$ anni).

Fig.6 : valori di pericolosità sismica per la Regione

Marche

Le due O.P.C.M. hanno inoltre individuato i principi generali sulla base dei quali poi le Regioni hanno classificato i comuni in una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato classificato il territorio nazionale; a ciascuna zona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag). La Regione Marche con la D.G.R. n. 136 del 17 febbraio 2004 "indirizzi generali per la prima applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, "Individuazione e formazione dell'elenco delle zone sismiche nella Regione Marche" recependo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio del Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, ha aggiornato l'elenco delle zone sismiche del territorio regionale, provvedendo a classificare anche il territorio del Comune di Ascoli Piceno nella zona sismica 2; la sua pericolosità sismica di base espressa in termini di accelerazione massima attesa al suolo (rigido) vale 0,225 g - 0,250 g (vedi fig.2). Gli studi di pericolosità sismica sono alla base delle analisi territoriali finalizzate alla zonazione sismica (pericolosità sismica di base) e alla microzonazione sismica (pericolosità locale). Sono stati effettuati studi di

Microzonazione Sismica in cui l'individuazione della pericolosità locale consiste nella individuazione delle aree a scala comunale che, in occasione di un terremoto, possono essere soggette a fenomeni di amplificazione locale o eventuale instabilità. In tal modo, tali studi forniscono importanti indicazioni per la pianificazione urbanistica comunale.

L'area oggetto di studio **rientra** nella perimetrazione delle aree prese in esame dagli studi di MZS di I° e III° livello, come evidenziato nella figura sottostante:

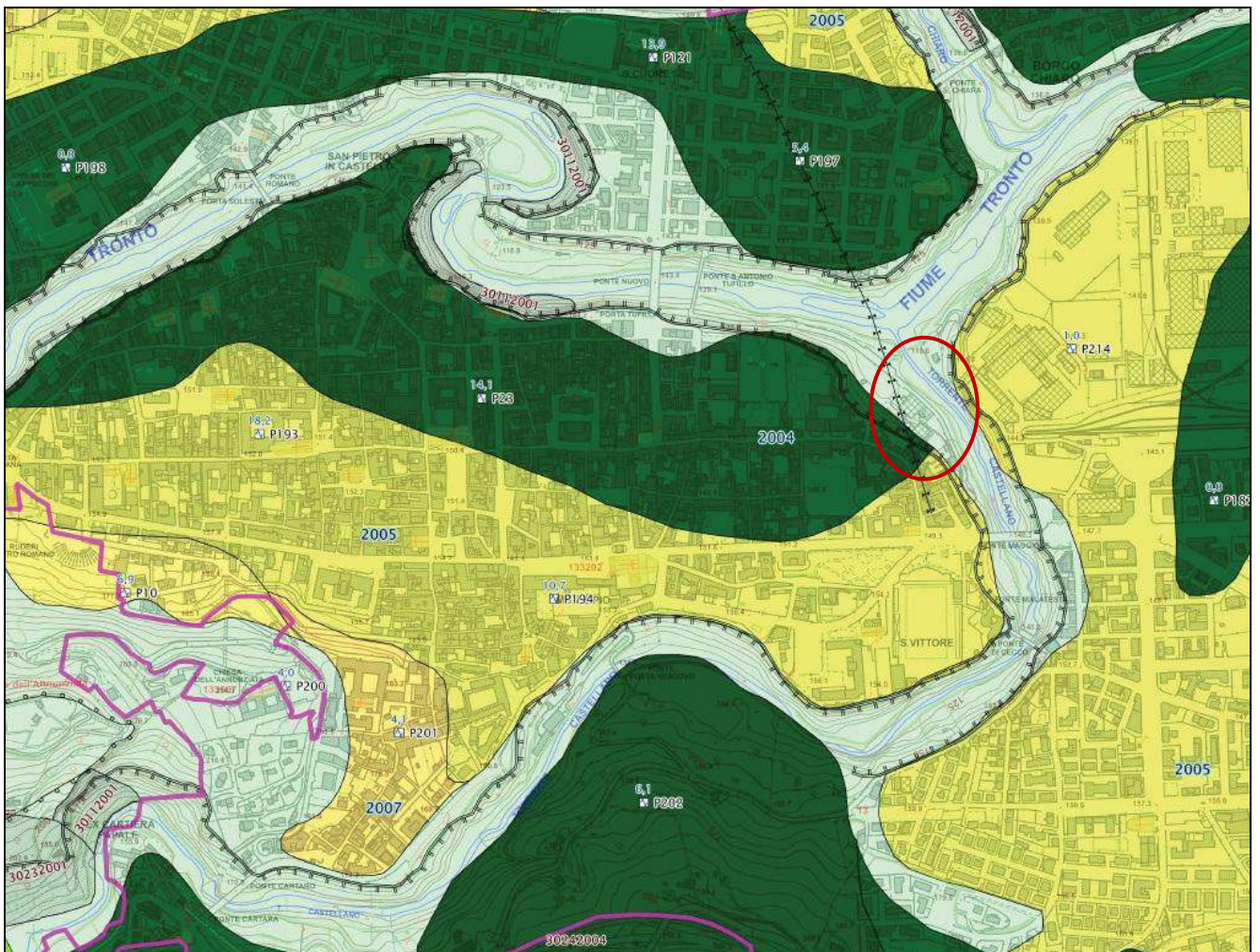


Fig.7: stralcio Carta delle M.O.P.S. relativa alla Microzonazione Sismica I livello

L'area oggetto di studio ricade sotto la MOPS 2001

Legenda

Zone Stabili suscettibili di Amplificazioni locali

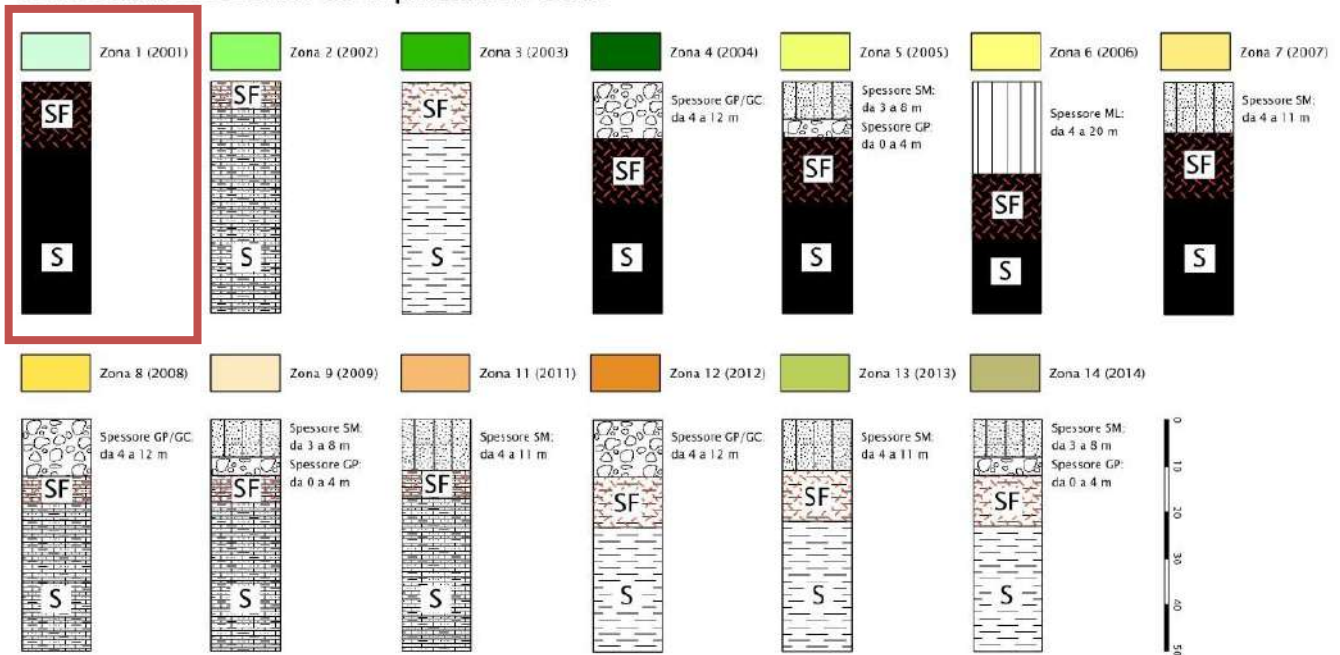








Fig.8: colonna MOPS relativa all'area interessata

Litologia dei terreni di copertura

-  ML – limi inorganici, sabbie fini limoso argillose eluvio colluviali
-  SM – sabbie limose e limi sabbiosi, miscela di sabbia e limo di terrazzo fluviale ed eluvi-colluvi
-  GP/GC – ghiaie di terrazzo con granulometria poco assortita, miscela di sabbie e ghiaie a volte in matrice argillosa (comprende materiale di riporto antropico)

Litologia del substrato geologico

-  LPS e SFLPS – substrato arenaceo lapideo stratificato (S), fratturato/alterato (SF) per uno spessore che va da 8 a 14 m (Formazione della Laga in facies arenacea)
-  ALS e SFALS – alternanza di litotipi stratificato (S), fratturato/alterato (SF) per uno spessore di circa 6 m (Formazione della Laga in facies arenaceo-pelitica o pelitico-arenacea e Marne con Cerrognia e a Pteropodi)
-  COS e SFCOS – coesivo sovraconsolidato stratificato (S), fratturato/alterato (SF) per uno spessore che va da 8 a 11 m (Formazione delle Argille Azzurre)

L'Ordinanza n. 24 del 12 maggio 2017, oltre a definire l'assegnazione di fondi per l'esecuzione degli studi di Microzonazione Sismica (MS) di livello 3 e le modalità di esecuzione, riportava nell'Allegato 1 i "Criteri per l'utilizzo degli studi di Microzonazione Sismica per la ricostruzione nei territori colpiti dagli eventi sismici a far data dal 24 agosto 2016".

L' Ordinanza n. 55 del 24 aprile 2018 ha ritenuto necessario modificare l'allegato 1 all'ordinanza n. 24 del 12 maggio 2017, recante "Criteri per l'utilizzo degli studi di Microzonazione Sismica per la ricostruzione

nei territori colpiti dagli eventi sismici a far data dal 24 agosto 2016", con un nuovo allegato, in ragione delle modificazioni apportate nell'ambito della riunione del 15 marzo 2018 del Gruppo di lavoro.

I fattori di amplificazione (FA), ottenuti per ogni input sismico come rapporti tra l'integrale dello spettro elastico in pseudoaccelerazione di output e l'integrale dello spettro elastico in pseudoaccelerazione di input, nei tre intervalli di periodo 0.1-0.5, 0.4-0.8, 0.7-1.1s, permetteranno di confrontare la pericolosità sismica in aree diverse del territorio comunale e per diverse classi di costruzioni, caratterizzate dall'appartenenza a uno degli intervalli di periodo di vibrazione in condizioni di scuotimento.

Ai fini della pianificazione, i fattori di amplificazione definiti per ogni singola microzona consentiranno valutazioni sul contesto nel quale si colloca il territorio interessato dalle attività di ricostruzione (vie di accesso all'abitato, con particolare attenzione ai centri storici, collegamenti tra gli edifici principali, in particolare le scuole, edifici prospicienti le vie di comunicazione principali), nonché indicazioni al pianificatore per definire il regolamento edilizio e la scelta della tipologia dell'edificio.

Si riporta uno stralcio degli studi di MZS III livello del comune di Ascoli Piceno:

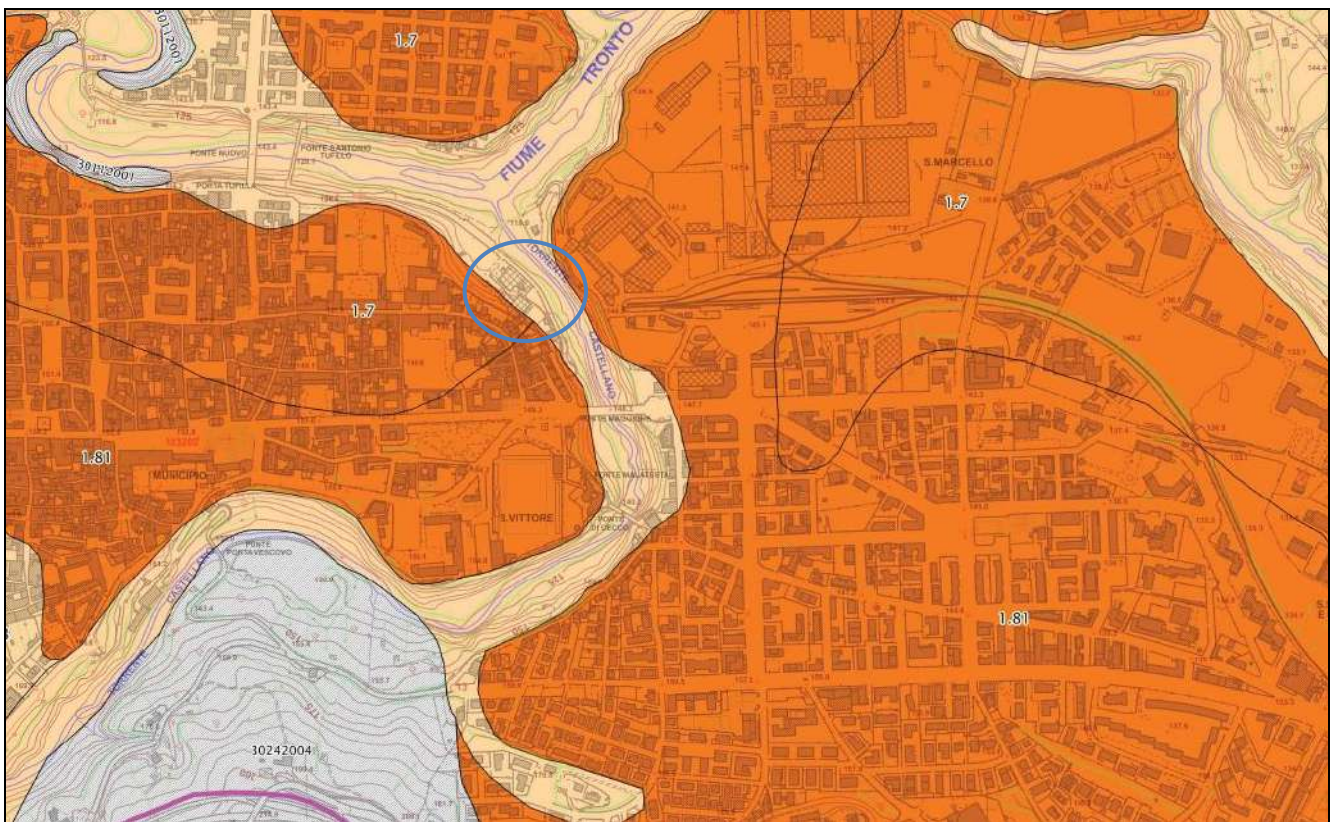


Fig.9: Stralcio Carta Fattore Amplificazione periodo 0.1-0.5s

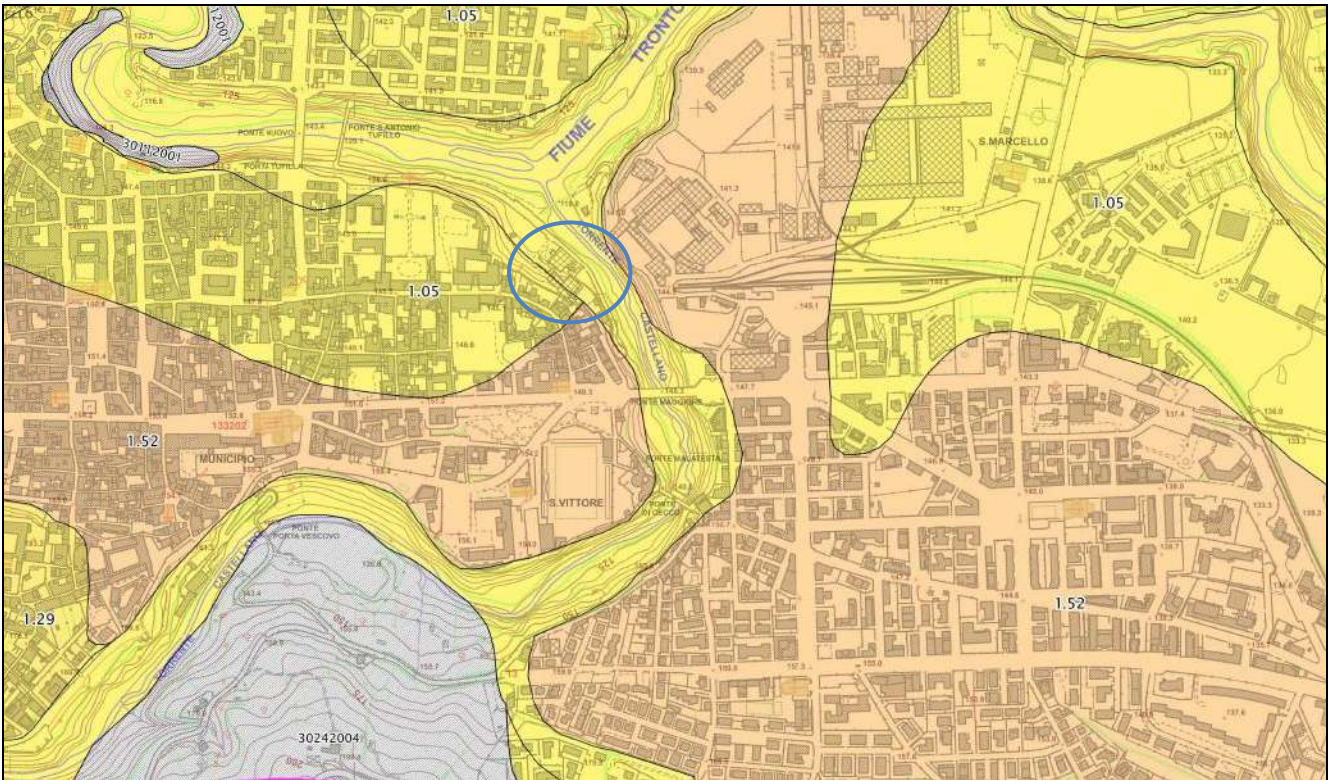


Fig.9: Stralcio Carta Fattore Amplificazione periodo 0.4-0.8s

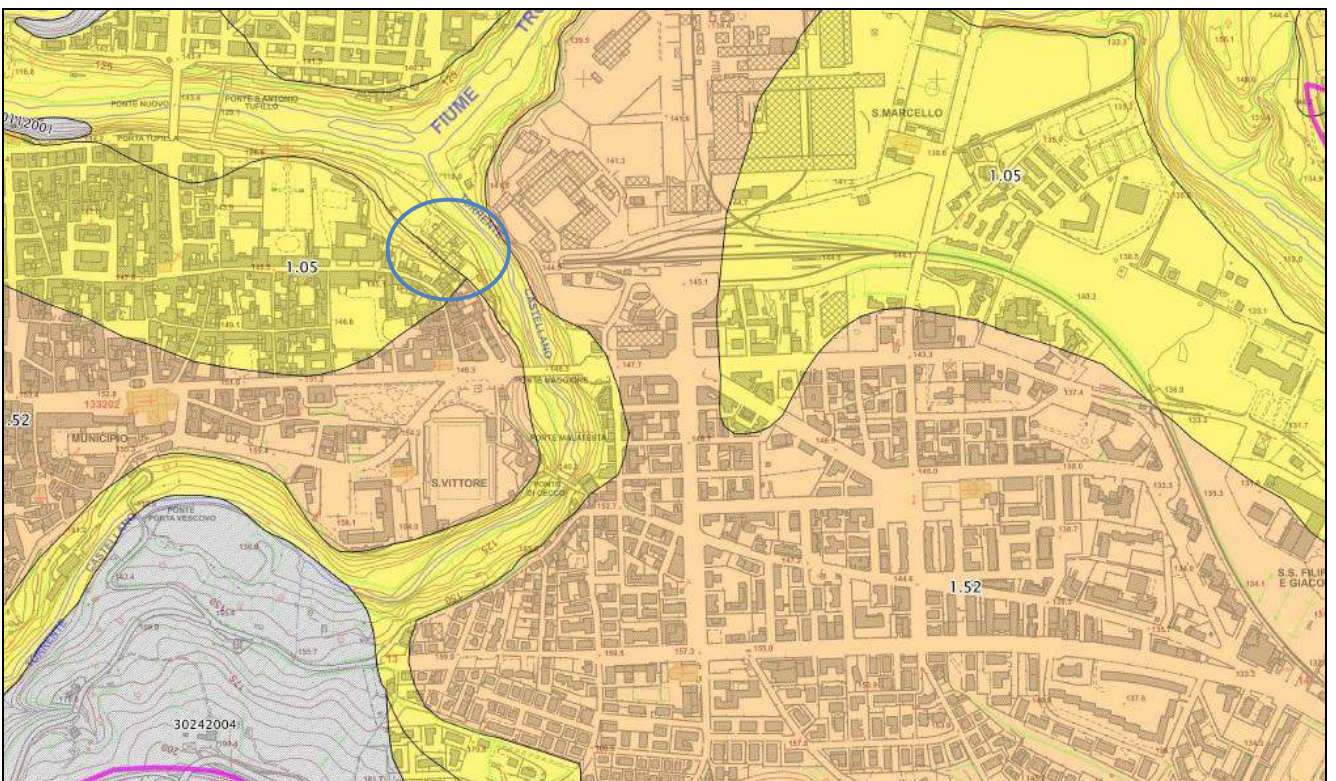


Fig.11: Stralcio Carta Fattore Amplificazione periodo 0.7-1.1s

Riepilogando l'edificio ricade in un'area con i seguenti fattori di amplificazione sismica:

Per periodo 0,1 – 0,5 s → **FA = 1,59**





Per periodo 0,4 – 0,8 s → **FA = 1,14**

Per periodo 0,7 – 1,1 s → **FA = 1,07**

Legenda

Microzonazione sismica di livello 3

Zone stabili e stabili suscettibili di amplificazioni locali

-  Zona stabile (FA = 1)
-  Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali (FA = 1.1 – 1.2)
-  Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali (FA = 1.3 – 1.4)
-  Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali (FA = 1.5 – 1.6)

- **Caratterizzazione sismica dei terreni e categoria di suolo**

La normativa D.M. del 17 gennaio 2018 "*Nuove norme tecniche per le costruzioni*" attribuisce la giusta importanza alla caratterizzazione sismica del terreno sul quale dovranno essere realizzate opere di qualsiasi genere. La caratterizzazione dal punto di vista sismico richiede la conoscenza del profilo delle velocità delle onde di taglio V_s degli strati di terreno, necessario per:

- *valutare azione sismica di progetto al livello delle fondazioni di qualsiasi struttura*
- *valutare il rischio di liquefazione del terreno in sito*
- *valutare rischi di instabilità dei pendii e/o opere di sostegno*
- *valutare i cedimenti delle fondazioni degli edifici, rilevati stradali*

Tra le importanti novità relative alle metodologie di calcolo delle strutture è stato introdotto l'uso di coefficienti per la determinazione dello spettro elastico di risposta che dipendono dalla classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto, in 5 categorie principali (dalla A alla E), distinte sulla base del parametro $V_{s,eq}$.

Nel nostro caso abbiamo represso una campagna di indagini sismiche consistite in una **Misura HVSR**.

Esaminando i valori relativi al $V_{s,eq}$, così come prescritto dalla normativa (modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 17/01/2018, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 42 del 20/02/2018), con un valore di **$V_{s,eq}$ di 405 m/sec** con la MASW otteniamo la seguente categoria di suolo:

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Esaminando la registrazione vediamo che la registrazione non mostra picchi rimanendo, la curva, costante.

Nel sito si possono escludere fenomeni di amplificazioni sismiche

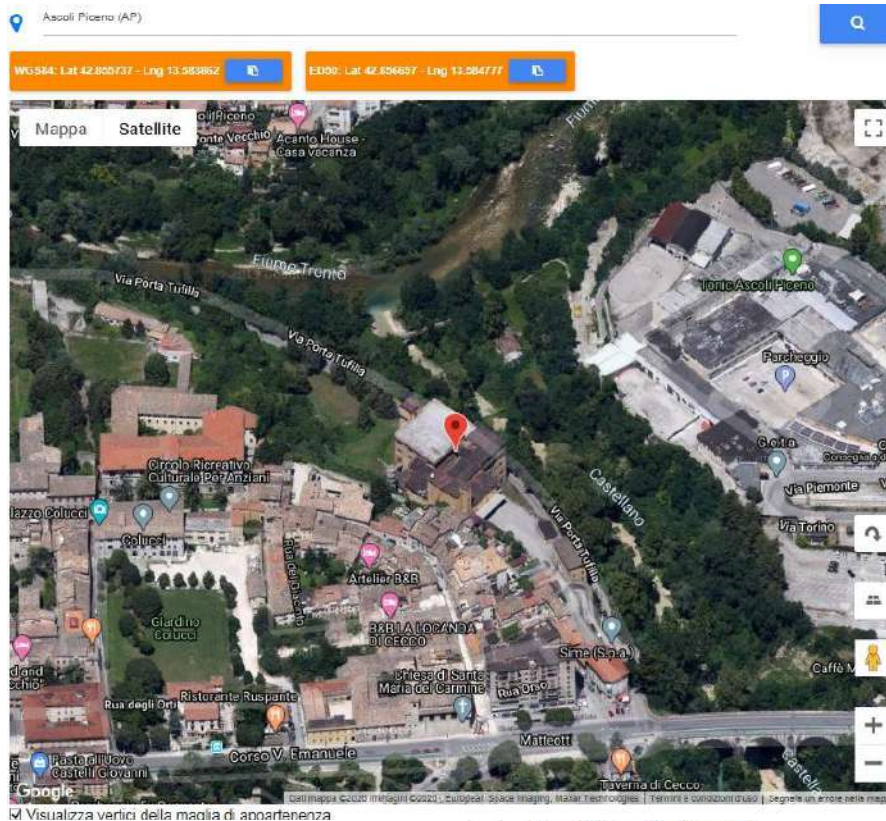
- **Categoria e amplificazione topografica**

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, per configurazioni superficiali semplici, esiste la seguente classificazione in categorie topografiche (NTC 2018 §3.2.2 – Tab. 3.2.III) in funzione delle caratteristiche della superficie topografica, a ciascuna delle quali corrisponde un coefficiente di amplificazione topografica ST (NTC 2018 §3.2.3.2.1 – Tab. 3.2.V) che concorre alla determinazione dello spettro di risposta:

- **Cat. T1:** superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$; per tale categoria $ST = 1.0$.
- **Cat. T2:** pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$; per tale categoria $ST = 1.2$ in corrispondenza della sommità del pendio.
- **Cat. T3:** rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$; per tale categoria $ST = 1.2$ in corrispondenza della cresta del rilievo.
- **Cat. T4:** rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$; per tale categoria $ST = 1.4$ in corrispondenza della cresta del rilievo.

Da un punto di vista morfologico l'area oggetto dello studio è caratterizzata da pendio con inclinazione media $i > 15^\circ$; da ciò si ricava che la categoria topografica assegnabile all'area in oggetto è la **Categoria T2**.

Di seguito vengono riportati la stima della pericolosità sismica della zona ed i coefficienti sismici da utilizzare per la progettazione delle opere, calcolati utilizzando i dati ricavati dalla prova sismica ed elaborati dal software GEOSTRU PS:



Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a _s [g]	F ₀	T _c [s]
Operatività (SLO)	30	0.058	2.480	0.279
Danno (SLD)	50	0.073	2.452	0.294
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.179	2.468	0.347
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.231	2.510	0.353

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

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

H (m): 1 us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T2

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,17
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,36	1,35
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.017	0.021	0.062	0.091
kv	0.008	0.010	0.031	0.045
Amax [m/s ²]	0.813	1.024	2.534	3.187
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

Fig 11: coefficienti sismici specifici del sito

Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS**

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 42,856697 [°]

longitudine: 13,584777 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	24310	42,834940	13,558290	3242,8
Sito 2	24311	42,834890	13,626450	4174,0
Sito 3	24089	42,884890	13,626560	4628,4
Sito 4	24088	42,884940	13,558360	3807,5

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,058	2,480	0,279
Danno (SLD)	63	50	0,073	2,452	0,294
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,179	2,468	0,347
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,231	2,510	0,353

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,200	0,017	0,008	0,813	0,200
SLD	1,200	1,410	1,200	0,021	0,010	1,024	0,200
SLV	1,200	1,360	1,200	0,062	0,031	2,534	0,240
SLC	1,170	1,350	1,200	0,091	0,045	3,187	0,280

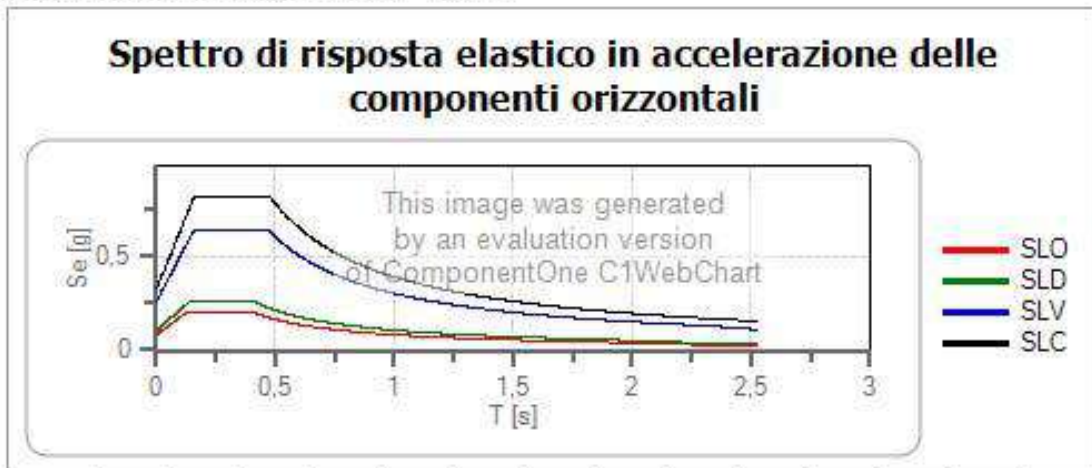
Geostru

Spettri di risposta

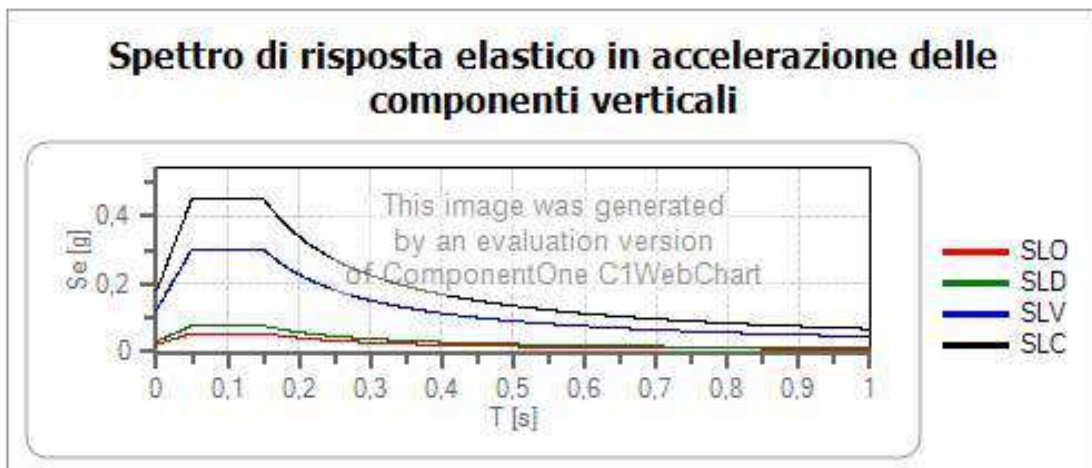
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000



	ct	ag [g]	Fo	Tc' [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,058	2,480	0,279	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,132	0,396	1,830
SLD	1	0,073	2,452	0,294	1,200	1,410	1,200	1,440	1,000	0,138	0,414	1,890
SLV	1	0,179	2,468	0,347	1,200	1,360	1,200	1,440	1,000	0,157	0,471	2,318
SLC	1	0,231	2,510	0,353	1,170	1,350	1,200	1,404	1,000	0,159	0,477	2,526



	ct	ag [g]	Fo	Tc' [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,058	2,480	0,279	1,000	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,073	2,452	0,294	1,000	1,410	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,179	2,468	0,347	1,000	1,360	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,231	2,510	0,353	1,000	1,350	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000

Spettro di progetto

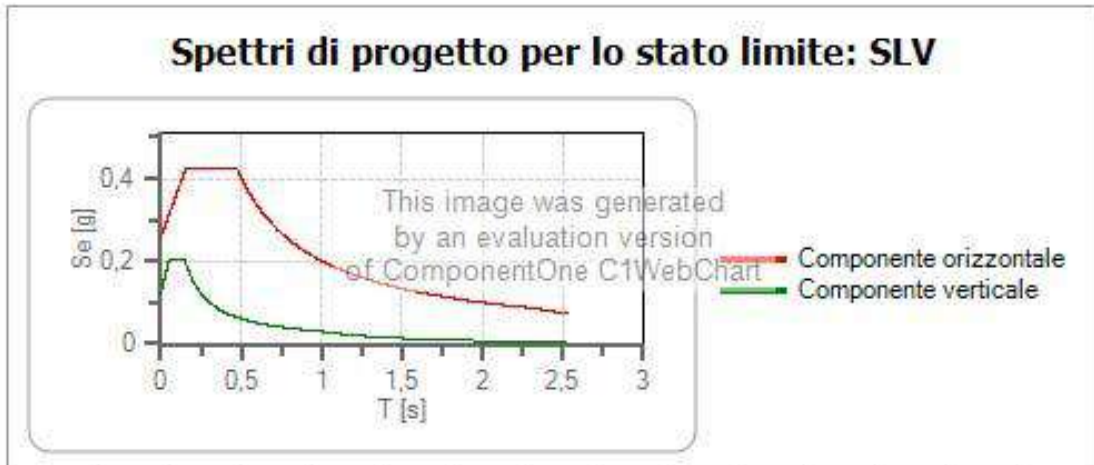
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

per lo spettro orizzontale = 0,667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

per lo spettro verticale = 0,667

Stato limite: SLV



	ct	ag [g]	Fo	Tc' [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLV orizzontale	1	0,179	2,468	0,347	1,200	1,360	1,200	1,440	1,500	0,132	0,396	1,830
SLV verticale	1	0,179	2,468	0,347	1,200	1,360	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000

5.6 VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Il D.M. 17.01.2018 (paragrafo 7.11.3.4) e successiva Circolare esplicativa (paragrafo C7.11.3.4) impongono che sia valutata la stabilità nei confronti della liquefazione mediante il ricorso a metodologie analitiche o a carattere semiempirico.

Con il termine di liquefazione si intende generalmente la perdita di resistenza dei terreni saturi, sotto sollecitazioni di taglio cicliche o monotoniche, in conseguenza delle quali il terreno raggiunge una condizione di fluidità pari a quella di un liquido viscoso.

Ciò avviene quando la pressione dell'acqua nei pori aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione totale di confinamento e quindi allorché gli sforzi efficaci, da cui dipende la resistenza al taglio, si riducono a zero.

Questi fenomeni si verificano soprattutto nelle sabbie fini e nei limi saturi di densità da media a bassa e a granulometria piuttosto uniforme, anche se contenenti una frazione fine limoso-argillosa.

Le caratteristiche stratigrafiche dei terreni presenti nell'area permettono pertanto di **escludere l'instaurarsi di fenomeni di alterazione locale (liquefazione)** delle caratteristiche di resistenza al taglio dei terreni in concomitanza di eventi sismici.

5.7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le terre e rocce prodotte durante l'esecuzione di interventi che prevedono scavi di qualsiasi natura in materiali naturali possono essere riutilizzate (ad esempio per reinterri, riempimenti, rilevati, etc.) solo previa autorizzazione e solo nel caso in cui soddisfino i requisiti enunciati nell'art. 184 BIS del Decreto Legislativo 152/06 (Norme in materia ambientale). In particolare è necessario classificare questi materiali come sottoprodotti; in caso contrario devono essere considerati come rifiuti e si deve provvedere al loro smaltimento in discarica, secondo la normativa vigente in materia di rifiuti di cui alla parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Le terre prodotte dagli scavi, nel caso si intervenga in fondazione, verranno riutilizzate secondo quanto previsto dalla normativa vigente (DPR 120/2017).

5.6 CONCLUSIONI

Dalle risultanze dello studio effettuato, e sopra riportato in tutte le sue componenti, si può affermare che non esistono nell'area particolari problemi, per la sopraelevazione della struttura, in ordine alle evidenze geologiche, geomorfologiche, idrologiche ed ambientali.

Come già ampiamente esposto in precedenza, **l'area non rientra in aree delimitate dal PAI**. L'opera in progetto non interferisce negativamente con il deflusso e con la dinamica del corso d'acqua, sia nei riguardi degli abitati limitrofi che delle infrastrutture a possibile esposizione.

Escludendo gli eventi sismici che hanno interessato il centro Italia da agosto 2017, sono riportati per il comune di Ascoli Piceno, dal database Macrosismico Italiano a cura dell'INGV, 28 eventi i cui epicentri vengono però collocati quasi sempre al di fuori del territorio comunale. Per quanto riguarda la sismicità dell'area evidenziamo, quindi, come il territorio marchigiano sia sempre stato sede di intensa attività sismica, sia per l'intensità dei terremoti, che per la loro frequenza.

Nel presente studio sono presenti tutti i parametri geotecnici e sismici necessari ad una corretta progettazione.

Si rimane a disposizione per eventuali chiarimenti.

Ascoli Piceno, maggio 2020

**Il Geologo Specialista
Dott. Gianluigi Bartolini**





Immagine Satellitare

●
Struttura Oggetto di
studio

UBICAZIONE
INDAGINI

ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Piano di Recupero PR-3 Area “Ex-Sime” Variante PRG

Comune di Ascoli Piceno (AP) – Via Ariosto

INDAGINE GEOTECNICA:
PROVE PENETROMETRICHE SUPER PESANTI



Committente: *Società M&P 1884 ASCOLI srl*



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Società M&P 1884 ASCOLI srl
Località: Ascoli Piceno – Via Ariosto

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 ²
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 16/01/2020
 Profondità prova 3,80 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	23	0,755	186,29	246,86	9,31	12,34
0,40	7	0,851	63,92	75,13	3,20	3,76
0,60	2	0,847	16,69	19,70	0,83	0,99
0,80	2	0,843	16,61	19,70	0,83	0,99
1,00	3	0,840	24,82	29,55	1,24	1,48
1,20	2	0,836	16,48	19,70	0,82	0,99
1,40	2	0,833	16,41	19,70	0,82	0,99
1,60	2	0,830	15,10	18,20	0,76	0,91
1,80	3	0,826	22,56	27,31	1,13	1,37
2,00	3	0,823	22,48	27,31	1,12	1,37
2,20	3	0,820	22,40	27,31	1,12	1,37
2,40	9	0,817	66,94	81,92	3,35	4,10
2,60	4	0,814	27,55	33,84	1,38	1,69
2,80	9	0,811	61,78	76,14	3,09	3,81
3,00	9	0,809	61,57	76,14	3,08	3,81
3,20	6	0,806	40,91	50,76	2,05	2,54
3,40	6	0,803	40,78	50,76	2,04	2,54
3,60	38	0,651	195,44	300,27	9,77	15,01
3,80	50	0,598	236,43	395,09	11,82	19,75

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	15	161	Incoerente	2,22	2,14	0,04	1,5	22,5	massicciata
2,2	2,44	23,17	Incoerente	1,63	1,9	0,24	1,5	3,66	riporto
3,4	7,17	61,59	Incoerente	2,02	1,99	0,5	1,5	10,76	riporto
3,8	44	347,68	Incoerente	2,5	2,33	0,67	1,5	66	arenaria

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Meyerhof 1957	100
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Meyerhof 1957	41,54
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Meyerhof 1957	62,79
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Meyerhof (1956)	26,43
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Meyerhof (1956)	21,05
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Meyerhof (1956)	23,07
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Meyerhof (1956)	38,86

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	164,35

Piano di recupero PR-3 Area "Ex-Sime"- Variante PRG

Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	64,50
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	102,13
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Schultze-Menzenbach Sabbia ghiaiosa	779,50

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0.00-0,40	22,5	Menzenbach e Malcev	273,35
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Menzenbach e Malcev	76,28
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Menzenbach e Malcev	150,55
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Menzenbach e Malcev	753,44

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) massicciata	22,5	0.00-0,40	22,5	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1) massicciata	22,5	0.00-0,40	22,5	Terzaghi-Peck 1948	1,62
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Terzaghi-Peck 1948	1,39
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Terzaghi-Peck 1948	1,49
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Terzaghi-Peck 1948	1,93

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) massicciata	22,5	0.00-0,40	22,5	Terzaghi-Peck 1948	2,01
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Terzaghi-Peck 1948	1,87
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Terzaghi-Peck 1948	1,93
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Terzaghi-Peck 1948	2,20

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) massicciata	22,5	0.00-0,40	22,5	(A.G.I.)	0,31
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	(A.G.I.)	0,35
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	(A.G.I.)	0,33
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	(A.G.I.)	0,22

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0.00-0,40	22,5	Ohsaki (Sabbie pulite)	1213,29
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Ohsaki (Sabbie pulite)	220,08
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Ohsaki (Sabbie pulite)	606,48
Strato (4)	66	3,40-3,80	66	Ohsaki (Sabbie pulite)	3336,45

Piano di recupero PR-3 Area "Ex-Sime" - Variante PRG

arenaria				
----------	--	--	--	--

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Ohta & Goto (1978) Limi	85,93
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Ohta & Goto (1978) Limi	90,07
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Ohta & Goto (1978) Limi	125,87
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Ohta & Goto (1978) Limi	180,83

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \text{SigmaH}/P_0$

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K_0
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Navfac 1971-1982	4,47
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Navfac 1971-1982	0,67
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Navfac 1971-1982	2,26
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Navfac 1971-1982	11,45

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Robertson 1983	45,00
Strato (2) riporto	3,66	0,40-2,20	3,66	Robertson 1983	7,32
Strato (3) riporto	10,76	2,20-3,40	10,76	Robertson 1983	21,52
Strato (4) arenaria	66	3,40-3,80	66	Robertson 1983	132,00

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) massicciata	0,00-0,40	22,5	Incoerente	1,62	2,01	26,43	273,35	164,35	0,31	1213,29	85,93
Strato (2) riporto	0,40-2,20	3,66	Incoerente	1,39	1,87	21,05	76,28	64,50	0,35	220,08	90,07
Strato (3) riporto	2,20-3,40	10,76	Incoerente	1,49	1,93	23,07	150,55	102,13	0,33	606,48	125,87
Strato (4) arenaria	3,40-3,80	66	Incoerente	1,93	2,20	38,86	753,44	779,50	0,22	3336,45	180,83





STRATI Indagini Geognostiche
 Via Velluti 118 MACERATA
 via Piave 5 CIVITANOVA M.
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641
 fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

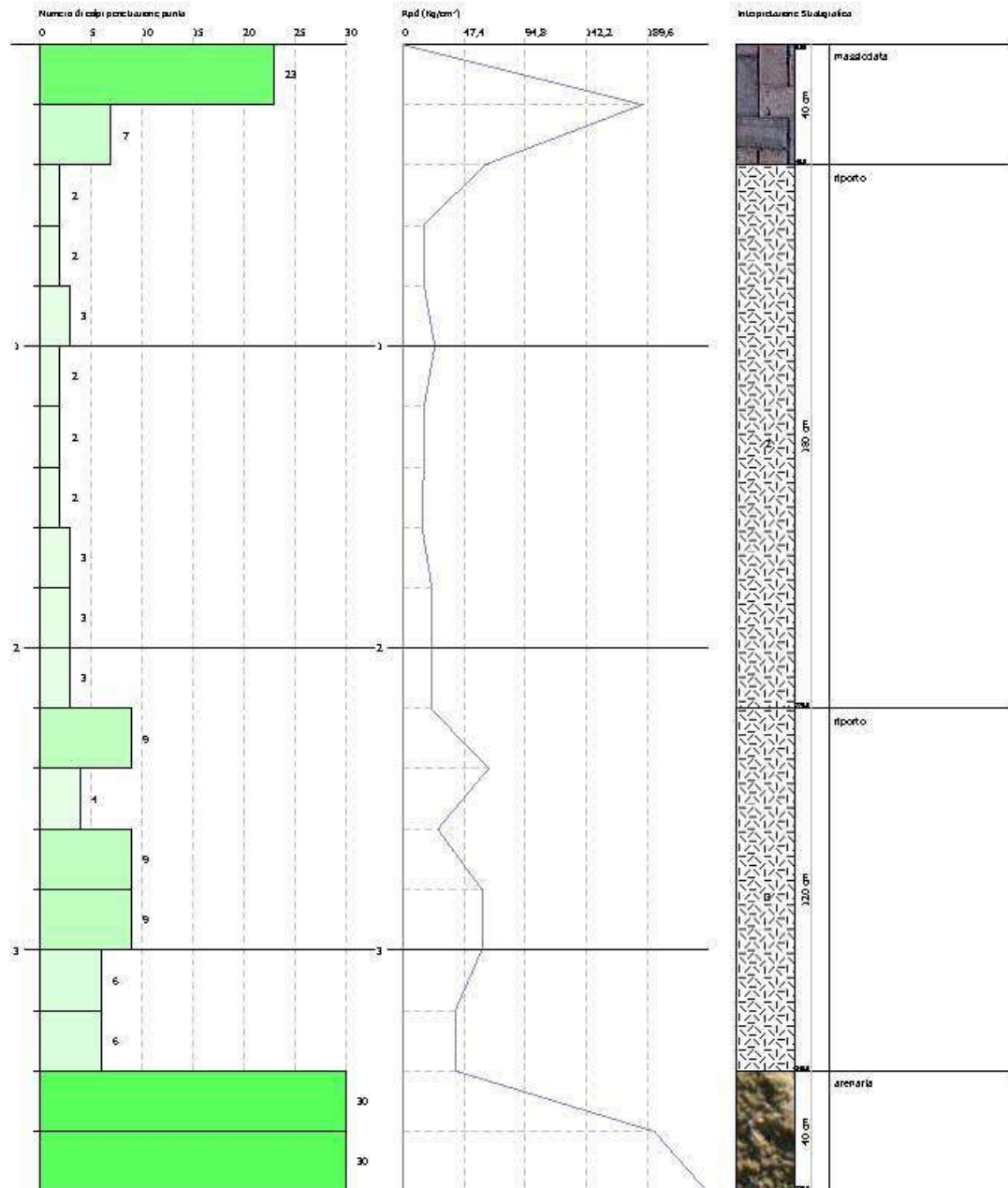
Integrato con:
 dati di indagine
 preesistente

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

Committente: Bartolini
 Descrizione: Via Tuffa
 Località: Ascoli Piceno

Data: 16/01/2020

Scala 1:10



PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Profondità prova
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI
 26/01/2020
 3,60 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	15	0,805	129,54	161,00	6,48	8,05
0,40	15	0,801	128,92	161,00	6,45	8,05
0,60	3	0,847	25,03	29,55	1,25	1,48
0,80	1	0,843	8,31	9,85	0,42	0,49
1,00	1	0,840	8,27	9,85	0,41	0,49
1,20	1	0,836	8,24	9,85	0,41	0,49
1,40	2	0,833	16,41	19,70	0,82	0,99
1,60	1	0,830	7,55	9,10	0,38	0,46
1,80	2	0,826	15,04	18,20	0,75	0,91
2,00	1	0,823	7,49	9,10	0,37	0,46
2,20	4	0,820	29,86	36,41	1,49	1,82
2,40	4	0,817	29,75	36,41	1,49	1,82
2,60	2	0,814	13,78	16,92	0,69	0,85
2,80	2	0,811	13,73	16,92	0,69	0,85
3,00	2	0,809	13,68	16,92	0,68	0,85
3,20	3	0,806	20,46	25,38	1,02	1,27
3,40	4	0,803	27,19	33,84	1,36	1,69
3,60	22	0,701	121,84	173,84	6,09	8,69

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	15	161	Incoerente	2,22	2,14	0,04	1,5	22,5	massicciata
2	1,5	14,4	Incoerente	1,52	1,88	0,21	1,5	2,25	riporto
3,4	3	26,11	Incoerente	1,7	1,91	0,45	1,5	4,5	riporto
3,6	22	173,84	Incoerente	2,35	2,18	0,59	1,5	33	arenaria

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Meyerhof 1957	100
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Meyerhof 1957	33,01
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Meyerhof 1957	41,52
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Meyerhof (1956)	26,43
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Meyerhof (1956)	20,64
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Meyerhof (1956)	21,29
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Meyerhof (1956)	29,43

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	164,35
Strato (2)	2,25	0,40-2,00	2,25	Schultze-Menzenbach	57,03

Piano di recupero PR-3 Area "Ex-Sime" - Variante PRG

riporto				Sabbia limosa	
Strato (3)	4,5	2,00-3,40	4,5	Schultze-Menzenbach	68,95
riporto				Sabbia limosa	
Strato (4)	33	3,40-3,60	33	Schultze-Menzenbach	474,70
arenaria				Sabbia ghiaiosa	

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Menzenbach e Malcev	273,35
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Menzenbach e Malcev	61,53
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Menzenbach e Malcev	85,07
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Menzenbach e Malcev	395,72

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Terzaghi-Peck 1948	1,62
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Terzaghi-Peck 1948	1,37
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Terzaghi-Peck 1948	1,41
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Terzaghi-Peck 1948	1,73

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Terzaghi-Peck 1948	2,01
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Terzaghi-Peck 1948	1,86
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Terzaghi-Peck 1948	1,88
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Terzaghi-Peck 1948	2,07

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	(A.G.I.)	0,31
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	(A.G.I.)	0,35
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	(A.G.I.)	0,34
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Ohsaki (Sabbie pulite)	1213,29
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Ohsaki (Sabbie pulite)	139,30
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Ohsaki (Sabbie pulite)	267,26
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Ohsaki (Sabbie pulite)	1739,07

Piano di recupero PR-3 Area "Ex-Sime"- Variante PRG

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Ohta & Goto (1978) Limi	85,93
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Ohta & Goto (1978) Limi	81,53
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Ohta & Goto (1978) Limi	107,49
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Ohta & Goto (1978) Limi	159,53

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Navfac 1971-1982	4,47
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Navfac 1971-1982	0,33
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Navfac 1971-1982	0,87
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Navfac 1971-1982	6,01

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (1) massicciata	22,5	0,00-0,40	22,5	Robertson 1983	45,00
Strato (2) riporto	2,25	0,40-2,00	2,25	Robertson 1983	4,50
Strato (3) riporto	4,5	2,00-3,40	4,5	Robertson 1983	9,00
Strato (4) arenaria	33	3,40-3,60	33	Robertson 1983	66,00

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

Strato	Prof. (m)	NSPT	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) massicciata	0,00-0,40	22,5	Incoerente	1,62	2,01	26,43	273,35	164,35	0,31	1213,29	85,93
Strato (2) riporto	0,40-2,00	2,25	Incoerente	1,37	1,86	20,64	61,53	57,03	0,35	139,30	81,53
Strato (3) riporto	2,00-3,40	4,5	Incoerente	1,41	1,88	21,29	85,07	68,95	0,34	267,26	107,49
Strato (4) arenaria	3,40-3,60	33	Incoerente	1,73	2,07	29,43	395,72	474,70	0,29	1739,07	159,53





STRATI Indagini Geognostiche
 Via Velluti 118 MACERATA
 via Piave 5 CIVITANOVA M.
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641
 fax 0733 28 78 24 - info@provepenetrometriche.it

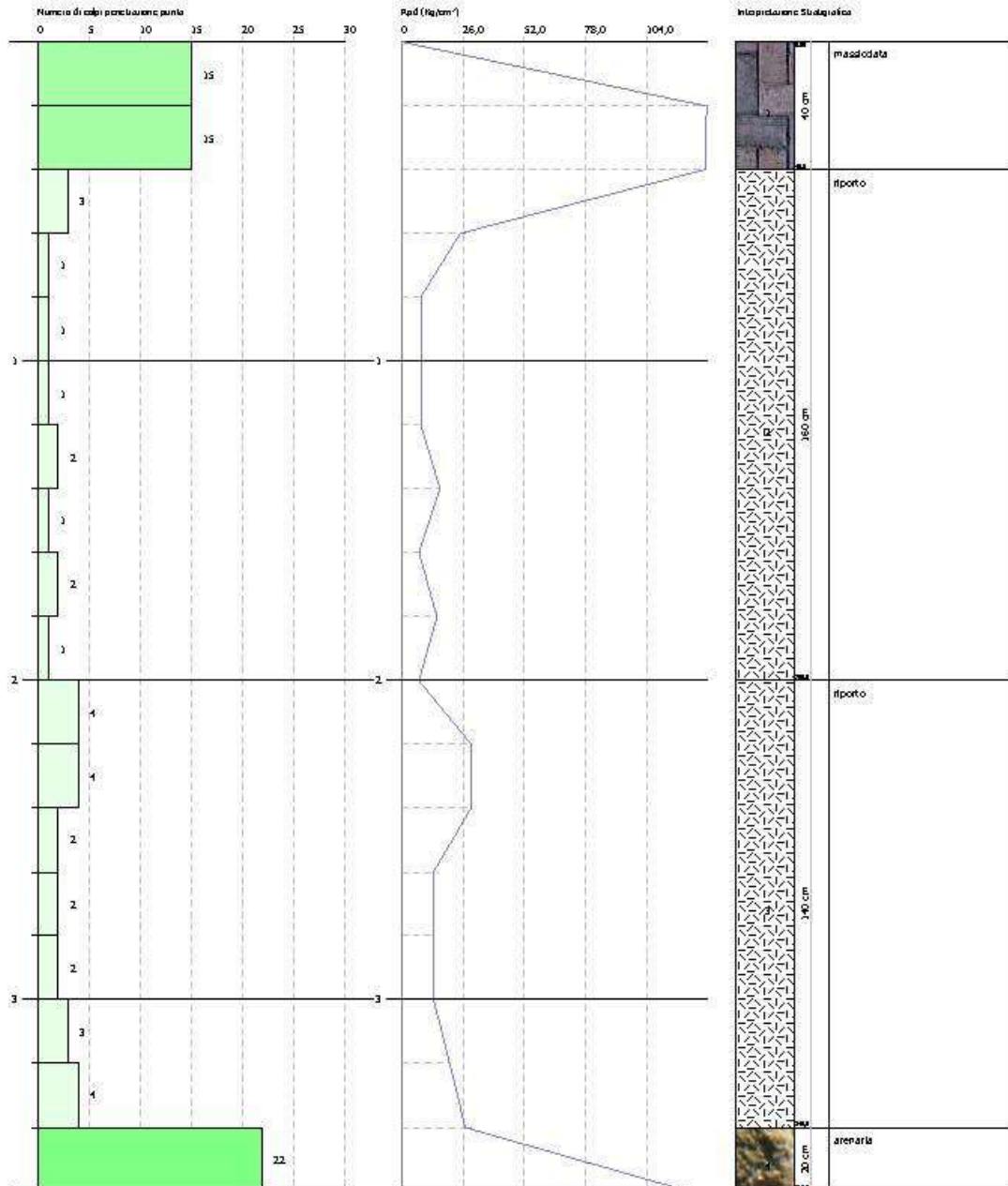
Integrità sismica
 livello sismico
 preparato

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Bartolini
 Descrizione: Via Tuffilla
 Località: Ascoli Piceno

Data: 26/01/2020

Scala 1:18



ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA

Piano di recupero PR-3 Area “Ex-
Sime” Variante PRG
Via Ariosto – Ascoli Piceno (AP)

INDAGINE GEOFISICA:
MISURA HVSR



Committente: *M&P 1884 ASCOLI srl*

GEOAB SNC di Abeti Sara e Bartolini Gianluigi
C.so di Sotto, 62 – Ascoli Piceno (AP)
P.iva:02312060441 – geoabsnc@gmail.com



PREMESSA

A seguito della richiesta e per incarico della **Società M&P 1884 ASCOLI srl**, è stata eseguita un'indagine geofisica misura della frequenza di risonanza del sito finalizzata alla caratterizzazione sismica del sottosuolo con calcolo del Vseq.

La **GEOAB snc** è iscritta all'anagrafe antimafia esecutori con il numero **AE_009049_2017**.

Tale indagine è stata eseguita nel comune di Ascoli Piceno (AP) in via Ariosto per progetto di **"Piano di Recupero PR-3 Area "Ex-Sime" in Variante al PRG**.

Si riporta, di seguito, l'ubicazione della campagna di indagini geofisiche effettuate (Foto 1):



Foto 1: ubicazione edificio



Foto 2 – Ubicazione indagine “Misura HVSR”



Foto 2 – Ubicazione indagine “Misura HVSR”

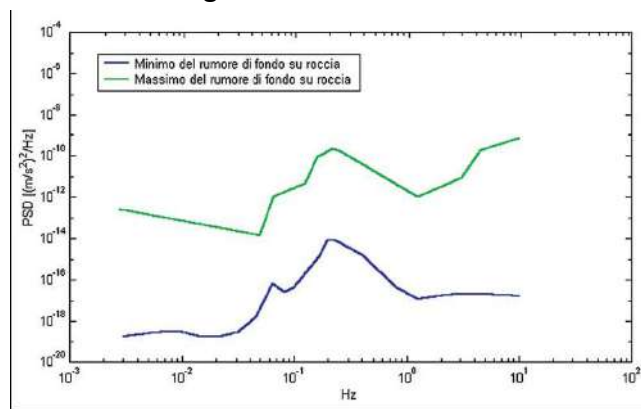
MISURA MICROTREMORE – TECNICA H.V.S.R.

INTRODUZIONE

Il rumore sismico, generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica, è presente ovunque sulla superficie terrestre.

Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni molto più piccole di quelle indotte dai terremoti nel campo prossimo all'epicentro.

Anche l'attività industriale o il traffico veicolare possono generare tremore sismico, soprattutto in alta frequenza (alcuni Hz), che si attenua rapidamente allontanandosi dalla sorgente. In aree prive di sorgenti locali di tremore, in assenza di vento o su basamenti rocciosi tabulari, lo spettro del tremore assume la forma mostrata in Figura:



dove le curve blu e verdi indicano rispettivamente le ampiezze 'massima' e 'minima' assunte come standard per il rumore sismico di fondo dal Servizio Geologico degli Stati Uniti (USGS).

Lo spettro del rumore sismico diminuisce in corrispondenza delle alte frequenze e mostra due massimi a 0.14 e 0.07 Hz.

Questi massimi sono probabilmente legati al moto ondoso degli oceani i cui effetti si propagano a distanze anche dell'ordine delle migliaia di km dalla costa a causa delle particolari modalità di propagazione delle onde superficiali.

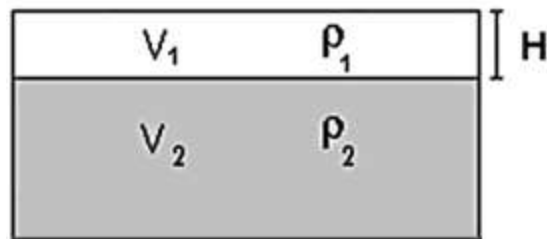
I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

Durante un terremoto, se la frequenza di risonanza del sottosuolo coincide con quella degli edifici presenti, può avere luogo un fenomeno di accoppiamento fra le due modalità di vibrazione. Questo effetto di amplificazione sismica produrrà un grande aumento della sollecitazione sugli edifici.

L'amplificazione sismica è la prima causa dei danni indotti dal terremoto, anche più importante della dimensione del terremoto stesso.

BASI TEORICHE DEL METODO H/V

Le basi teoriche dell'H/V sono relativamente semplici in un mezzo del tipo strato + bedrock (o strato assimilabile al bedrock) in cui i parametri sono costanti in ciascuno strato (1-D). Consideriamo il sistema di Figura in cui gli strati 1 e 2 si distinguono per le diverse densità (ρ_1 e ρ_2) e le diverse velocità delle onde sismiche (V_1 e V_2). Un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene (parzialmente) riflessa dall'interfaccia che separa i due strati.



L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente (l) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore H del primo strato. La frequenza fondamentale di risonanza (f_r) dello strato 1 relativa alle onde S (o P) è pari a:

$$(f_r) = V_{s1}/4H \quad (f_r) = V_{p1}/4H \quad [1]$$

I microtremori sono solo in parte costituiti da onde di volume P o S, e in misura molto maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh. Tuttavia ci si può ricondurre a risonanza delle onde di volume, poiché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva di queste ultime e poiché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S.

Questo effetto è sommabile, anche se non in modo lineare e senza una corrispondenza 1:1.

Ciò significa che la curva H/V relativa ad un sistema a più strati contiene l'informazione relativa alle frequenze di risonanza (e quindi allo spessore) di ciascuno di essi, ma non è interpretabile semplicemente applicando l'equazione [1].

L'inversione richiede l'analisi delle singole componenti e del rapporto H/V, che fornisce un'importante normalizzazione del segnale per a) il contenuto in frequenza, b) la risposta strumentale e c) l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

La situazione, nel caso di un suolo reale, è spesso più complessa. Innanzitutto il modello di strato piano al di sopra del bedrock si applica molto raramente. Poi, la velocità aumenta con la profondità, possono esserci eterogeneità laterali importanti ed infine la topografia può non essere piana. L'inversione delle misure di tremore a fini stratigrafici, nei casi reali, sfrutta quindi la tecnica del confronto degli spettri singoli e dei rapporti H/V misurati con quelli 'sintetici', cioè con quelli calcolati relativamente al campo d'onde completo di un modello 3D. L'interpretazione è tanto più soddisfacente, e il modello tanto più vicino alla realtà, quanto più i dati misurati e quelli sintetici sono vicini.

In questo lavoro i segnali sono stati analizzati non solo attraverso i rapporti spettrali H/V ma anche attraverso gli spettri delle singole componenti, e nei casi più significativi, le curve HVSR sono state invertite secondo la procedura descritta da Arai e Tokimatsu (2004).

STRUMENTAZIONE

Tutte le misure di microtremore ambientale, della durata minima di 10 minuti ciascuna, sono state effettuate con un tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico.

Lo strumento (SR04S3 - SARA electronic instruments) è un Sismografo triassiale con geofoni da 4.5 Hz dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, con banda utile di lettura 0.2 – 100 Hz , alimentato da 1 batteria 12V esterna, fornito di GPS interno, collegato ad un Notebook ACER – DualCore 1.6 GHz.

I dati di rumore, amplificati e digitalizzati a 24 bit equivalenti, sono stati acquisiti alla frequenza di campionamento di 128 Hz tramite il software SEISMOLOG-MT della SARA electronic instruments. I segnali così acquisiti, relativi alle componenti Verticale (Z), Est-Ovest (E) e Nord-Sud (N), sono stati successivamente analizzati col software Geopsy (Wathelet -SESAME European research project – 2004) e quindi con la routine Dinver per derivare la curva d'inversione delle velocità Vs.

ACQUISIZIONE DATI

Per l'acquisizione il Geobox SR04SR viene posizionato sul terreno cercando di ottimizzare al meglio l'accoppiamento terreno strumento, più importante del livellamento.

Nel posizionamento è preferibile posizionare lo strumento con l'asse maggiore in direzione del Nord nelle misure su terreno, mentre per le misure su edifici viene posizionato lungo l'asse principale dell'edificio.

Una volta posizionato lo strumento, come precedentemente detto, si parte con l'acquisizione che ha una durata di circa 20/30 minuti.

STATION INFORMATION

Station code: -
Model: SARA GEOBOX
Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)
Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Ex Sime
Address: Via Ludovico Ariosto
Latitude: 42.855512°
Longitude: 13.583857°
Coordinate system: WGS84
Elevation: 120 m s.l.m.
Weather: Sereno
Notes: -

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

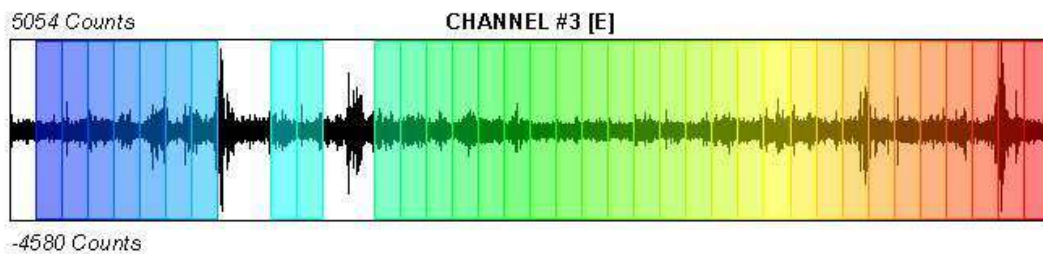
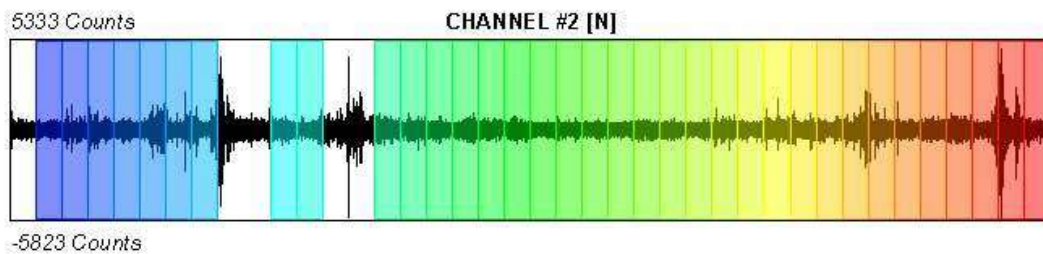
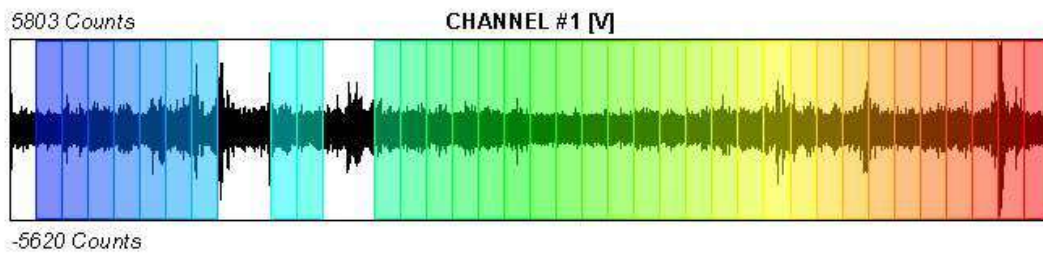
Recording start time: 2020/04/24 09:25:54

Recording length: 20 min

Windows count: 35

Average windows length: 30

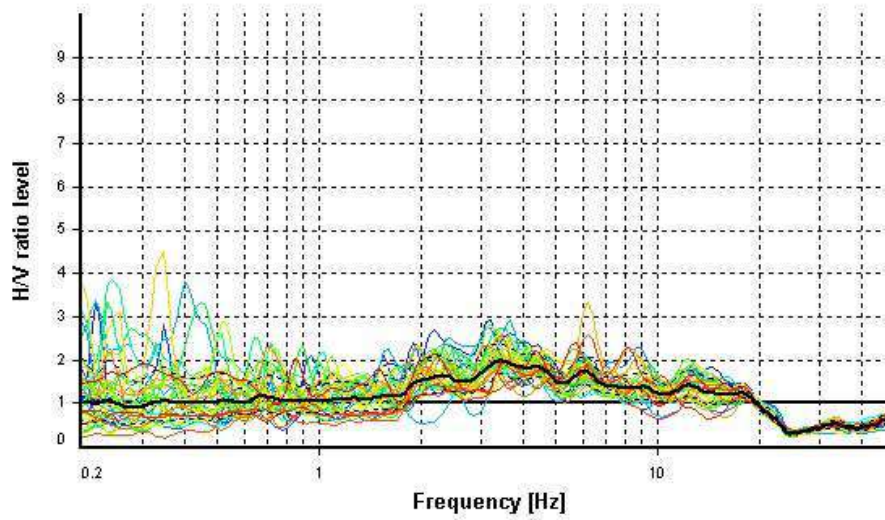
Signal coverage: 87.5%



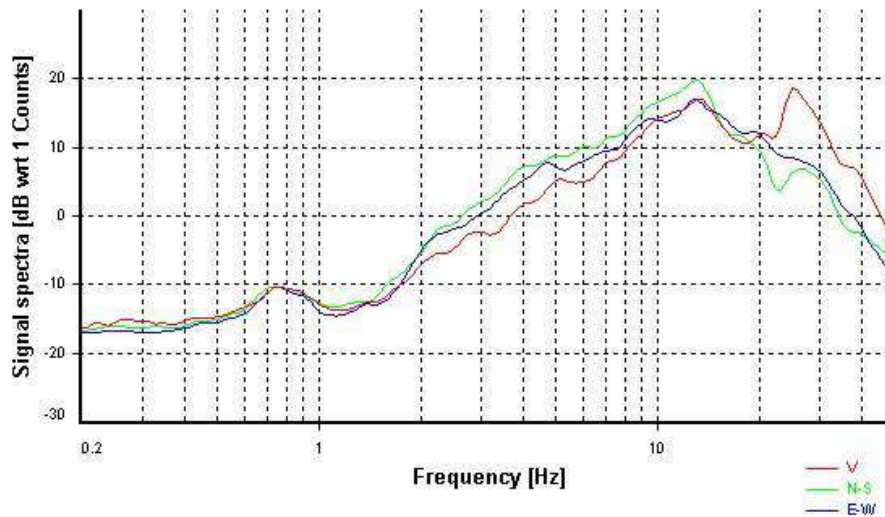
HVSR ANALYSIS

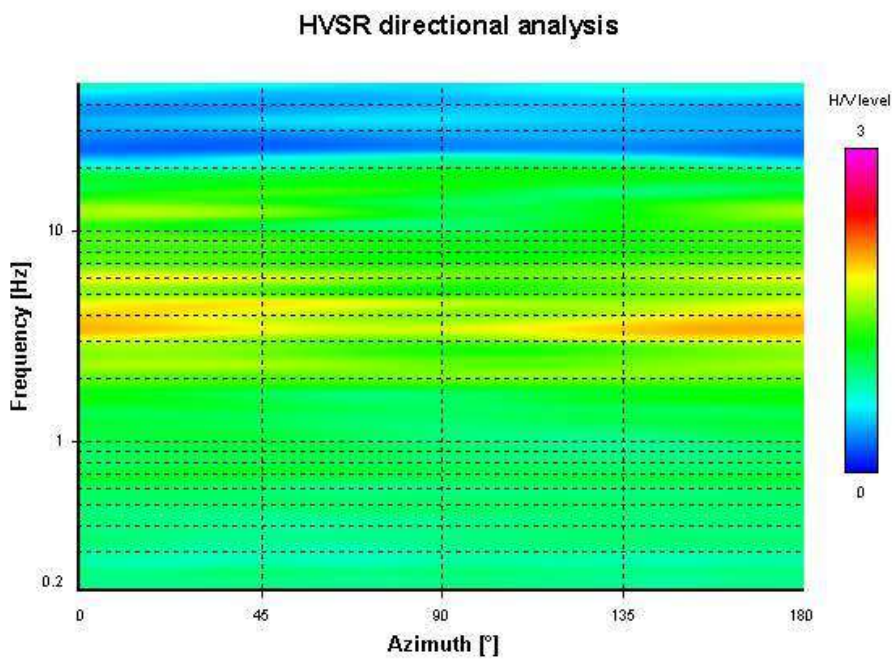
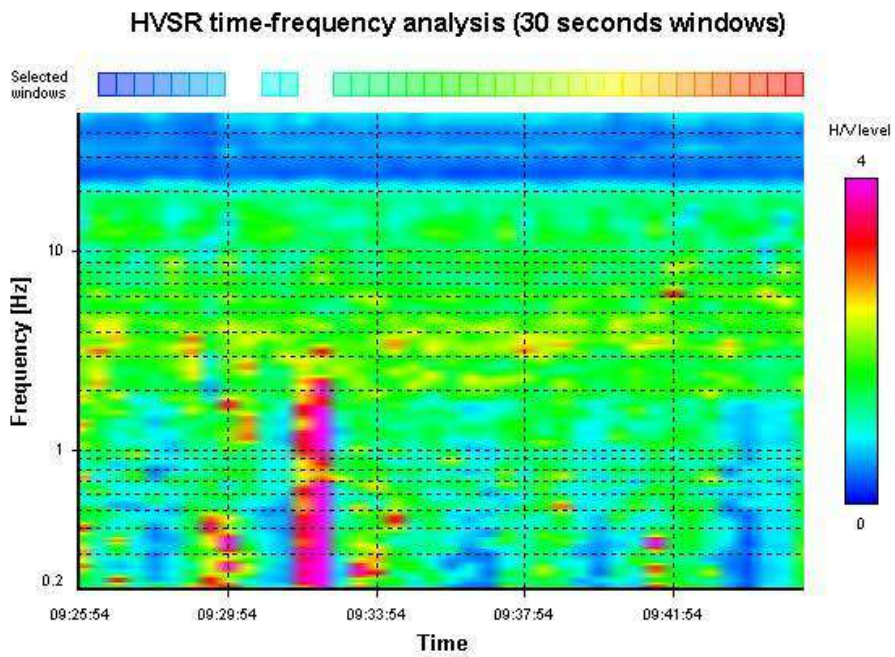
Tapering: Disabled
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)
Instrumental correction: Disabled

HVSR average

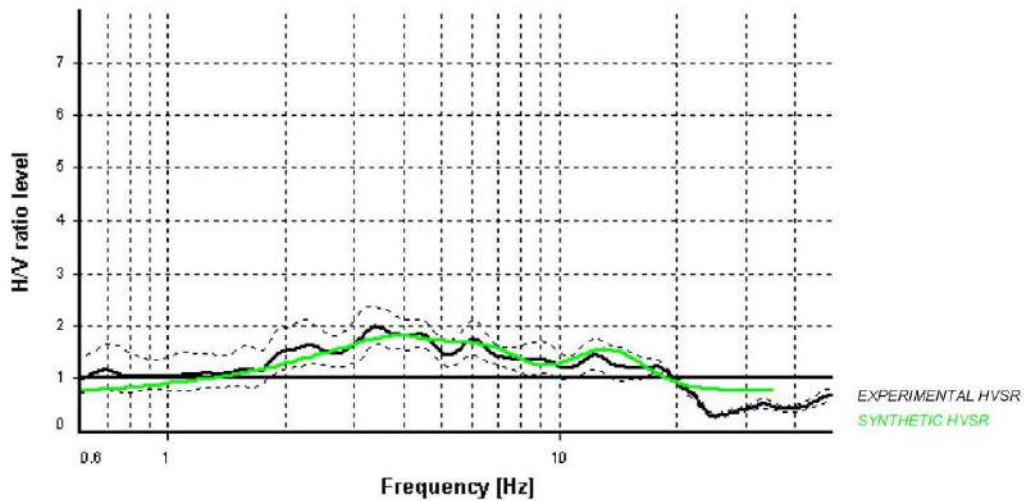


Signal spectra average

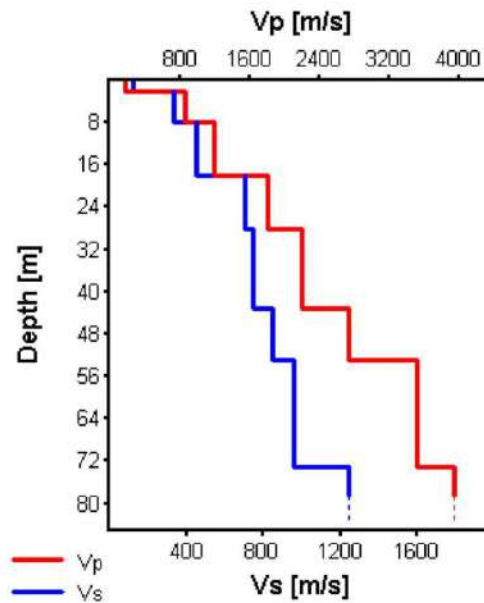




Synthetic HVSR modelling



H [m]	D [m]	Vp [m/s]	Vs [m/s]	ρ [kg/m ³]
2	2	170	120	
6	8	850	330	
10	18	1200	450	
10	28	1800	700	
15	43	2200	750	
10	53	2750	850	
20	73	3520	960	
-	> 73	3950	1250	



Vs 30 = 405 m/s (Offset = 0 m)

COMMENTO

Esaminando i valori relativi al V_{seq} , così come prescritto dalla normativa (emanata con D.M. Infrastrutture del 17/01/2018, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 42 del 20/02/2018), con un valore di **V_{seq} di 405 m/sec** con la misura HVSR otteniamo la seguente categoria di suolo:

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s.


Esaminando la registrazione vediamo che la registrazione non mostra picchi rimanendo, la curva, costante.

Nel sito si possono escludere fenomeni di amplificazioni sismiche.

La determinazione definitiva della categoria di suolo spetterà comunque al geologo incaricato sulla base delle sue esclusive conoscenze geologiche e stratigrafiche del sito in esame ed in base alla completa campagna di indagini di cui dispone.

Ascoli Piceno, aprile 2020

OPERATORE RESPONSABILE
Dott. Geol. Gianluigi Bartolini


GEOAB SNC
CORSO DI SOTTO 62
63100 ASCOLI PICENO
P. IVA 02312060441

Prove Penetrometriche
DPSH - P



Misura HVSR - T



T
P₁

P₂



Misura HVSR - T

SEZIONE B-B'

stralcio del progetto realizzato dal Progettista



PLANIMETRIA
GENERALE



SEZIONE B-B'

SEZIONE GEOLOGICA B-B'

COMPATIBILITA' IDRAULICA



COMUNE DI ASCOLI PICENO

Provincia Ascoli Piceno

Regione Marche

PIANO DI RECUPERO PR-3 AREA "EX-SIME" IN VARIANTE AL P.R.G. E CONTESTUALE VARIANTE AL P.R.G. PER AMPLIAMENTO DI UN TRATTO DELLA SEDE STRADALE DI VIA ARIOSTO

VERIFICA COMPATIBILITA'IDRAULICA



PROGETTO

Preliminare

Definitivo

Esecutivo

X

Data: maggio 2020

Località :
Via Ariosto

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

Collaboratrice:

Dott.ssa Geol. Sara Abeti

Geologo Specialista
Dott. Gianluigi Bartolini



Committente:

M&P 1884 ASCOLI srl

Via Tolignano 10

Ascoli Piceno

Geol. Gianluigi Bartolini

Corso di Sotto, 62 - 63100 Ascoli Piceno(AP)

P.IVA: 02131380442- e-mail: geoabsnc@gmail.com;

gianluigi.bartolini@pec.it; Tel: 0736 25 22 75 - mob. 328 8175388

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge Regionale 10 aprile 2007, n. 4 - *“Disciplina del Consiglio delle autonomie locali”*.

- Legge Regionale 8 ottobre 2009, n.22 - *“Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l’occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile”*.

- Legge Regionale 23 Novembre 2011 N.22 – *“Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle leggi regionali 5 agosto 1992, n.34 – Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio”* .

- D.G.R. n. 53 del 27 Gennaio 2014 – *“Criteri, modalità ed indicazioni tecnico – operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l’invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali”*.

PREMESSA

Il sottoscritto **Geol. Gianluigi Bartolini** ha eseguito una verifica preliminare di compatibilità idraulica sul terreno di sedime interessato da una ***"Piano di recupero PR – 3 Area "Ex Sime" in variante al P.R.G. e contestualmente in variante al P.R.G. per ampliamento di un tratto della sede stradale di Via Ariosto"*** da realizzarsi nel comune di Ascoli Piceno (AP).

Si specifica che tale studio è stato eseguito in seguito all'approvazione, da parte della Regione Marche con D.G.R. n.53 del 27/01/2014 e ai sensi dell'art. 10, comma 4, della L.R. 23 novembre 2011 n.22 recante *"Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico", dei "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali"*.

Tale indagine, pertanto, ha lo scopo di valutare la compatibilità della variante in oggetto con le eventuali pericolosità idrauliche presenti.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come si evince dalla relazione tecnica a firma degli Arch. De Angelis e Arch. Glionna al fine della realizzazione delle opere previste in progetto, si deve procedere alla variante urbanistica delle aree individuate nella Tav. 1 allegata al progetto.

Tale variante è stata necessaria per la realizzazione di un ampliamento della sede stradale di Via Ariosto con la realizzazione di marciapiede sul lato destro della sede stradale (direzione Sud – Nord).

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Le opere necessarie per il perseguimento delle finalità di cui al presente lavoro e relative alla riduzione del rischio idraulico e geologico sono classificate tra le opere di urbanizzazione primaria e le aree cui vengono conferite funzioni mitigative o compensative devono essere ricomprese nel perimetro considerato, anche se non strettamente contigue alle aree di trasformazione.

La verifica di compatibilità idraulica consiste in una serie di analisi, da sviluppare su più livelli di approfondimento (preliminare, semplificata, completa), integrando dati storici/bibliografici, analisi geomorfologiche e analisi idrologico-idrauliche.

Si applica agli strumenti di trasformazione territoriale (PRG, Piani attuativi) e non ai singoli interventi edilizi, all'esterno delle aree mappate nei PAI.

Lo scopo fondamentale della verifica è di fare in modo che le scelte pianificatorie, fin dalla fase della loro ideazione, valutino la pericolosità idraulica presente e potenziale delle aree e le possibili alterazioni del regime idraulico indotte dalle scelte.

Per il seguente lavoro in prima analisi è stata eseguita la verifica preliminare attraverso la consultazione di cartografie disponibili per l'area. Sono inoltre state raccolte informazioni disponibili relative all'individuazione delle aree inondabili mappate dal P.A.I.

Inoltre si è proceduto all'analisi Semplificata con una valutazione geomorfologica e valutazione di fascia fluviale. Si rimanda al prossimo paragrafo per i dettagli.

L'Art. 10 comma 4 della LR 23/11/2011 fornisce tutti i criteri, modalità e indicazioni tecniche operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale.

VERIFICA PRELIMINARE e SEMPLIFICATA

Il sito in oggetto fa parte del quadrante 133 IV(foglio 1:100.000 – 133 Ascoli Piceno) della Carta Topografica Regionale alla scala 1:25.000 ed è ubicato nel centro storico di Ascoli Piceno. Nello specifico inoltre l'area

risulta mappata nella CTR Sezione – 326120 “ Appignano del Tronto” scala 1: 10.000 (Fig.1).

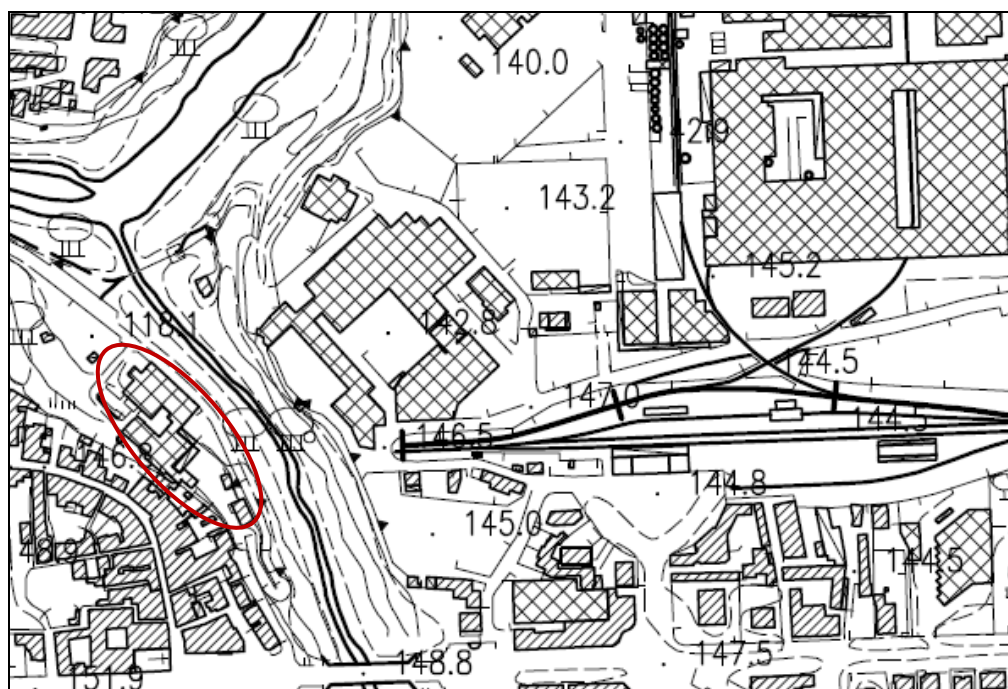


Fig. 1: stralcio CTR – Sez. 326120

L'area oggetto di variante si trova adiacente al Torrente Castellano, principale affluente di destra del fiume Tronto (Fig.2); lo stesso torrente si congiunge a quest'ultimo in prossimità dell'area oggetto di studio (ponte Nuovo).

Lungo oltre 40 km, nasce dalle vette dei monti della Laga in territorio abruzzese nel comune di Rocca Santa Maria in provincia di Teramo. Il suo bacino ha un'estensione pari a circa 122,31 kmq.

La zona del bacino idrografico del Torrente Castellano compresa nel territorio abruzzese è costituita, ad Ovest, dalle marne argillose, marne e marne calcaree emipelagiche del Miocene inferiore – Miocene superiore p.p., interessate da una piega anticlinale. A queste in territorio marchigiano segue la associazione arenacea ed arenacea-pelitica del Messiniano (Miocene superiore)e, in minor misura, ad Est, dall' associazione pelitica e pelitico arenacea del Messiniano. Tali affioramenti sono ricoperti dai depositi alluvionali.

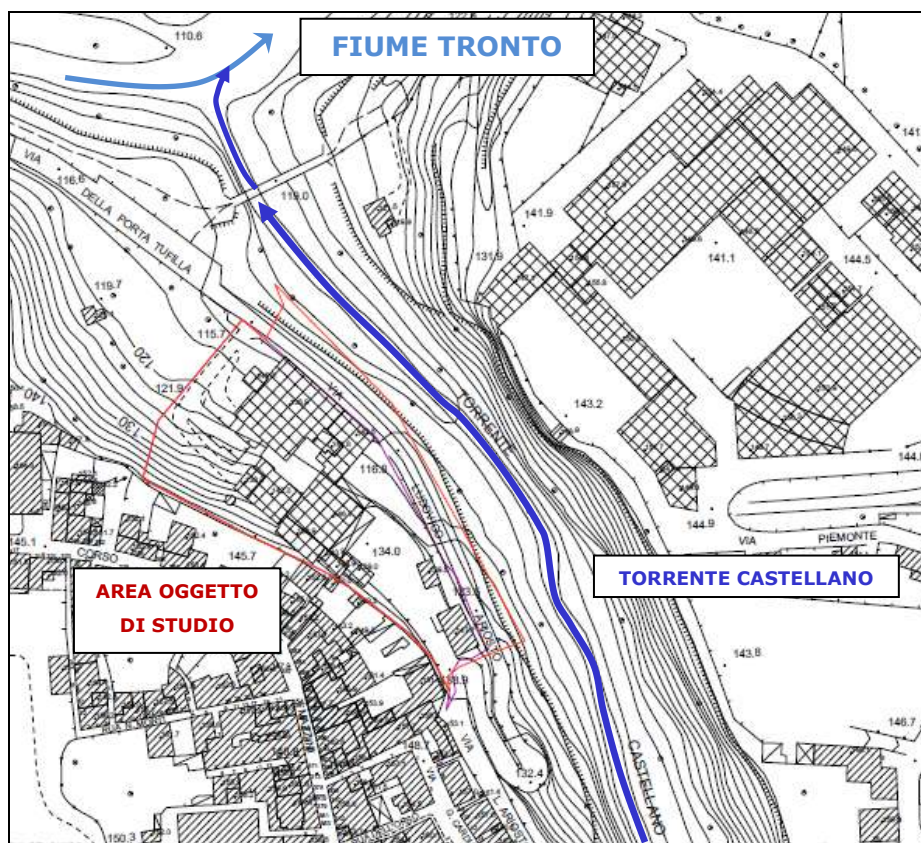


Fig.2: stralcio carta scala 1:2.000

VINCOLO P.A.I. (PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO)

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Tronto (P.A.I.), d'interesse comune alle Regioni Marche, Abruzzo e Lazio, adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 del 07/06/2007, ai sensi dell'art. 18, comma 10, della Legge 18 maggio 1989 n.183 e s.m.i, e dell'art. 1.bis della Legge 11 dicembre 2000 n.365, individua e norma le aree a rischio frana ed esondazione.

In base alla suddetta normativa l'area in studio **non risulta interessata da fenomeni di frana o da fenomeni di esondazione**, come rilevabile dalla tavola 10_13, parte integrante della TAV.10 "Carta del dissesto e delle aree sondabili (da 1 a 49)"; si riporta, di seguito, uno stralcio della tav. 10_13 nel presente elaborato.

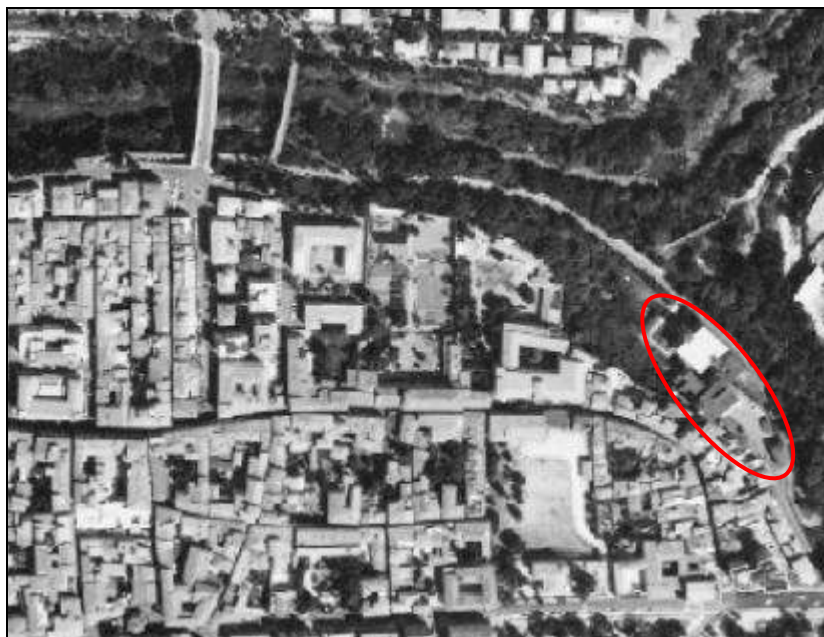


Fig. 5: Stralcio cartografia P.A.I. Tav. 10_13

AREE A RISCHIO FRANA

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

AREE A RISCHIO ESONDAZIONE

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

Fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica

Tra i vari metodi per la delimitazione della fascia di pertinenza fluviale geomorfologica c'è quello che prende in considerazione le aree considerate interessabili dalla possibile divagazione dell'alveo e delle scarpate fluviali che lo delimitano. L'individuazione delle aree è effettuata sulla base dell'evoluzione storica dell'alveo confrontata con la situazione attuale. Si riporta di seguito uno stralcio cartografico delle evoluzioni di mobilità dell'alveo (studio idraulico e di dinamica fluviale del fiume Tronto nell'area prospiciente lo stabilimento Sgl Carbon di Ascoli Piceno" redatto dal Politecnico delle Marche nel 2010).

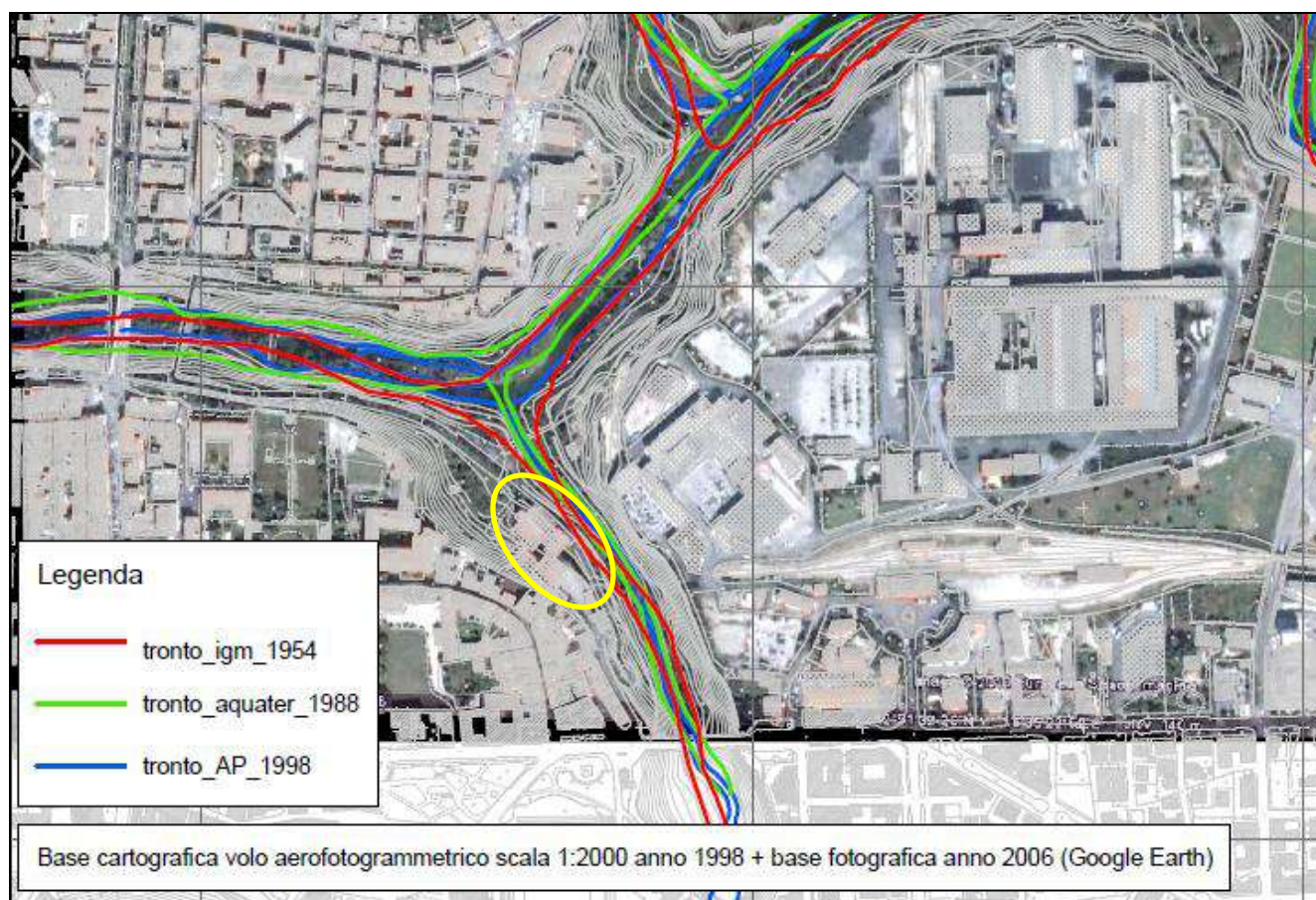


Fig. 6: stralcio carta relativa alle mobilità e divagazioni dell'alveo del Torrente Castellano nell'area interessata

Come è possibile notare dalla carta, l'alveo nel corso degli ultimi anni non ha subito significativi movimenti, anzi, confrontato anche con la situazione più prossima e con quella attuale, si nota un "allontanamento" (in direzione Nord Est) dello stesso rispetto all'area oggetto di studio.

Inoltre si va a rispettare un ulteriore elemento relativo alla fascia di rispetto idraulica di cui al R.D. 523/1904, art.96, comma f) - almeno 10 mt dal piede dell'argine o dal ciglio di sponda dell'alveo.

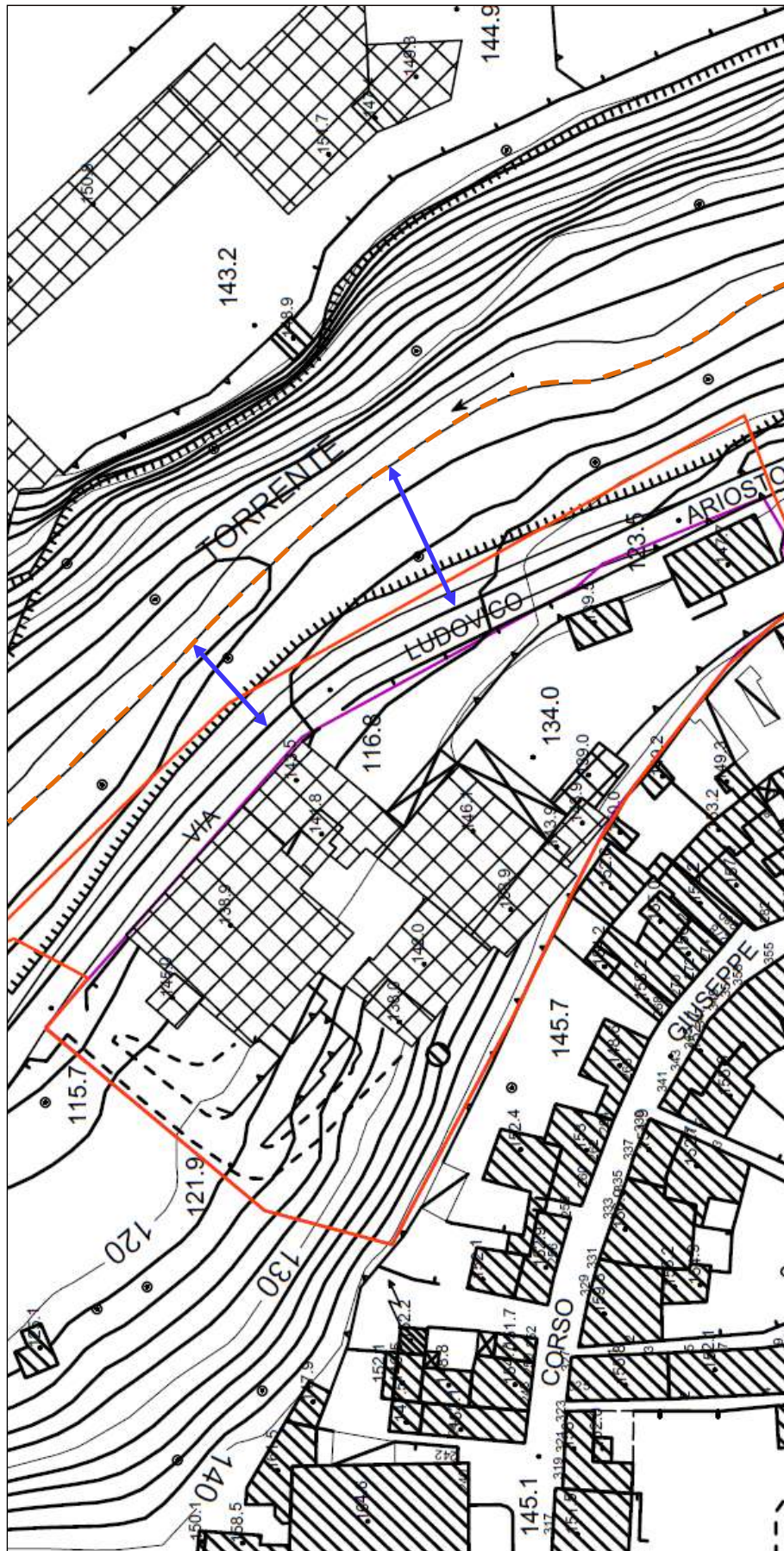


Fig.7: stralcio cartografia in scala 1:1.000 con evidenziate distanze torrente/strada

Come si evince da cartografia (Fig.7) è stata delimitata una fascia di pertinenza fluviale compresa tra il bordo della strada e il ciglio dell'alveo (tratteggiato in arancione): **a partire dall'attuale sede stradale il ciglio di sponda dell'alveo dista, a seconda dei punti interni all'area oggetto di studio, dai 25 ai 17 metri di distanza, soddisfacendo quindi la fascia di rispetto idraulica di cui al R.D. 523/1904, art.96, comma f).**

Il dislivello dalla sponda dell'alveo alla sede stradale è di circa 5 metri con la presenza di una scarpata geomorfologica a circa 6 metri di distanza dal ciglio esterno della strada.

Sono inoltre previste opere di **smaltimento delle acque meteoriche** tramite la realizzazione di cunette stradali, scoline e tombini di raccolta e convogliamento delle acque.

CONCLUSIONI

Lo sviluppo dell'analisi idrografica-bibliografica-storica, nell'ambito della verifica preliminare, ha permesso di valutare, dell'area in esame, interessata dalla Variante in oggetto, la necessità di eseguire anche una verifica semplificata.

L'area non è perimetrata da aree comprese nel P.A.I., dallo studio di vacanza e mobilità dell'alveo si evince che questo non ha subito profonde modificazioni nel corso degli ultimi 60/70 anni e, come già specificato precedentemente, **la zona oggetto di variante è posta ad una quota e una distanza tale da soddisfare la fascia di rispetto idraulica di cui al R.D. 523/1904.**

Ascoli Piceno, maggio 2020

Il Geologo Specialista

Dott. Gianluigi Bartolini





REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto **GEOL. GIANLUIGI BARTOLINI**

nato a **SINGEN (GERMANIA)** il **12/01/1973** residente ad **ASCOLI PICENO** in **CORSO DI SOTTO, 62**

in qualità di: **X Libero professionista**

in possesso di Laurea IN **SCIENZE GEOLOGICHE**

incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale
COMUNE DI MALTIGNANO (AP)

X di redigere la Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:

E' STATA EFFETTUATA LA VERIFICA IDRAULICA PRELIMINARE E SEMPLIFICATA

X di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:

E' STATO EFFETTUATA LA VERIFICA IDRAULICA ALLEGATA ALLO STUDIO GEOLOGICO PER:

**“PIANO DI RECUPERO PR-3 AREA “EX-SIME” IN VARIANTE
AL P.R.G. E CONTESTUALE VARIANTE AL P.R.G. PER
AMPLIAMENTO DI UN TRATTO DELLA SEDE STRADALE DI
VIA ARIOSTO”**



DICHIARA / DICHIARANO

X di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

X che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

X di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.

X che l'area interessata dallo strumento di pianificazione

X non ricade / ricade parzialmente / ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).

X di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:

Preliminare;

Semplificata;

Completa.

X di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

X di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.

X in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.

X che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:

trascurabile impermeabilizzazione potenziale;

modesta impermeabilizzazione potenziale;

significativa impermeabilizzazione potenziale;

marcata impermeabilizzazione potenziale.

X di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

X che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

X che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.



ASSEVERA / ASSEVERANO

X la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

X che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.

X la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Ascoli Piceno 07/05/2020

Il dichiarante

Geol. Gianluigi Bartolini



