

**ASSE VIARIO MARCHE - UMBRIA E QUADRILATERO DI
PENETRAZIONE INTERNA**

**Sublotto 2.2: Intervalliva Macerata - allaccio funzionale della SS77
alla città di Macerata alle località "La Pieve" e "Mattei"**

PROGETTO DEFINITIVO

<p>IL GEOLOGO</p> <p>Dott. Geol. Salvatore Marino Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p> <p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p>Ing. Valerio Guidobaldi Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A30025</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p>Ing. Ambrogio Signorelli Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p> <p>Ing. Moreno Panfili Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p>Ing. Claudio Muller Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p> <p>Ing. Giuseppe Resta Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>(Mandante)</p> <p>engeko</p> <p>(Mandante)</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI ORDINE INGEGNERI ROMA Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 140354035</p>
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Ing. Iginio Farotti</p>		

DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOTECNICHE

Risultati campagna indagini pregresse – Sismica a rifrazione

CODICE PROGETTO				NOME FILE				REVISIONE	SCALA	
OPERA	LOTTO	STATO	SETTORE	WBS		DISCIPLINA	TIPO DOC.	N° PROGRESS.		
LO703	MC	D	P	GENER	00	GEO	RLG	004	A	-
A	Emissione					Marzo	2020		Marino	Guiducci
REV.	DESCRIZIONE					DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA
 E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
 MAXILOTTO 1

PROGETTO DEFINITIVO

CONTRAENTE GENERALE <div style="text-align: center;">  </div>	IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE
---	---

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ATI: TECHNITAL s.p.a. (mandataria) SCETAURROUTE SICS s.r.l. Società Italiana Consulenza Strade S.I.S. Studio di Ingegneria Stradale s.r.l. SOIL Geologia Geotecnica Opere in sotterraneo Difesa del territorio INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE <i>Dott. Ing. M. Raccosta</i>	I RESPONSABILI DI PROGETTO <i>Dott. Ing. M. Raccosta</i> Ordine Ing. Verona n° A1665 <i>Dott. Ing. L. Samama</i> <i>Dott. Ing. T. Di Bari</i> Ordine Ing. Taranto n° 1083 <i>Prof. Ing. A. Bevilacqua</i> Ordine Ing. Palermo n° 4058
--	--

IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. F. Ferrari</i> Ordine dei Geologi Regione del Veneto n° 60	<i>Dott. Ing. L. Albert</i> Ordine Ing. Milano n° A14725
--	---

VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Dott. Ing. Andrea Simonini</i>	VISTO:IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO PROGETTAZIONE	DATA	LA DIREZIONE LAVORI
---	--	------	---------------------

SUBLOTTO 2.2: INTERVALLIVA DI MACERATA

**DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE
 SISMICA A RIFRAZIONE**

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050010 (Delibera CIPE 13/2004)						REVISIONE	FOGLIO	SCALA
CODICE ELAB. e FILE	Opera	Lotto	Stato	Settore	WBS	Disciplina	Tipo Doc.	N. Progress.
L0703	L2	D	P	GENER00	GEO	RLG	004	A
D								
C								
B								
A	EMISSIONE				10/04/2007	E. Fresia	P. Versace	M. Raccosta
REV.	DESCRIZIONE				DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
								APPROVATO RESP. TECNICO ANAS

SISMICA A RIFRAZIONE.

Il presente elaborato contiene le indagini indirette (sismica a rifrazione) effettuate dalla ditta PROGEO S.r.l. nella primavera/estate del 2006

Il documento illustra e commenta i risultati della prova down hole effettuata in corrispondenza del sondaggio SD1/pz volta ad un approfondimento geognostico del terreno, alla valutazione delle relative caratteristiche elastiche nonché alla determinazione, ai sensi del Testo Unico sulle Costruzioni, della Vs30 in corrispondenza dell'opera principale (Viadotto sul Fiume Chienti).

L'ubicazione del sondaggio SD1/pz è rappresentata nella carta geologica, nella carta con ubicazione indagini e nel profilo geologico.

Per un elenco dettagliato delle indagini disponibili nell'intero sublotto si rimanda alla Relazione sulle indagini geognostiche allegata al progetto.

DITTA PROGEO S.r.l.

SISMICA A RIFRAZIONE

**RELAZIONE TECNICA
GENERALE SUL METODO**

INDICE

1.	<u>INDICAZIONI GENERALI</u>	3
2.	<u>MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI</u>	4
3.	<u>ANALISI DELLE RISULTANZE</u>	5
3.1.	VIADOTTO FIUME CHIENZI (DOWN HOLE SD 1/PZ)	5

QUADRILATERO MARCHE – UMBRIA S.p.A.

ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA

MAXI LOTTO 1

SUBLOTTO 2.2 (INTERVALLIVA DI MACERATA)

INDAGINI SISMICHE

1. INDICAZIONI GENERALI

L'indagine geognostica è stata effettuata mediante metodologia geofisica consistente in prospezione sismica in foro con tecnica down hole (vedasi per i dettagli operativi ed elaborativi della metodologia utilizzata la relazione tecnica generale in allegato a parte).

Lo scopo è stato quello di determinare in corrispondenza del previsto Viadotto sul Fiume Chienti del tracciato di variante stradale della Intervalliva di Macerata, le caratteristiche sismostratigrafiche e di consistenza differenziata dei depositi di copertura detritico-alluvionali dell'area in esame.

Si è proceduto effettuando n°1 prova geofisica in foro nel sondaggio denominato Sd2 (versante orografico sinistro del Fiume Chienti) fino alla profondità raggiungibile dalla strumentazione di 33 m dal piano campagna; vedasi per ubicazione sondaggio stralcio di planimetria in scala 1:5.000 presentato alle pagine seguenti assieme all'elaborato cartografico con le tabelle e le diagrafie ottenute dalla prospezione sismica down hole.

Nella Tabella di sintesi qui sotto riportata sono presentate le indicazioni generali della prova in foro realizzata.

Manufatto	Down hole	Prof. metri
Viadotto Fiume Chienti	SD 1/pz	33

2. MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

In seguito all'interpretazione dei tempi di arrivo delle onde di compressione P e di taglio S (analisi mediante programmi al calcolatore di utilità, originali della Progeo, vedasi per i dettagli operativi ed elaborativi della metodologia utilizzata la relazione tecnica generale in allegato a parte) i dati calcolati sono stati riportati in un foglio elettronico appositamente predisposto allo scopo di calcolare i moduli elastici relativi e graficizzare le risultanze.

Tali dati sono espressi nella figura relativa alla prova down hole effettuata dove, in tabelle e grafici, sono riportate le variazioni di consistenza del materiale investigato.

Nella parte della figura dove sono rappresentate le tabelle numeriche dei parametri geofisici intergeofonici rilevati ogni metro di profondità con descrizione stratigrafica sintetica di riferimento sono riportati, in dettaglio, i seguenti dati distinti per colonna:

1. Profondità (step di misura 1 m);
2. V_p velocità onde di compressione (km/sec);
3. V_s velocità onde di taglio (km/sec);
4. ν coefficiente di Poisson;
5. γ peso di volume (t/m^3);
6. E_{din} modulo di elasticità dinamico -Young- (kg/cm^2);
7. G_{din} modulo di taglio dinamico (kg/cm^2);
8. K_{din} modulo di compressibilità dinamico (kg/cm^2);
9. Stratigrafia sintetica (Stratigrafia semplificata del sondaggio).

Visto che è cogente la nuova normativa antisismica viene fornito anche il parametro VS_{30} e la relativa classificazione sismica dei suoli.

Infine, nella parte della figura relativa alle diagrafie, sono rappresentati i grafici dei valori di velocità delle onde di compressione (P) e di taglio (S).

3. ANALISI DELLE RISULTANZE

Per una migliore comprensione dell'esposizione delle risultanze ottenute, si raccomanda di seguire le descrizioni esposte avendo sempre presenti i relativi elaborati cartografici cui si fa riferimento nel testo e riportati al termine di questo e, nell'ordine, prima la planimetria in scala 1:5.000, poi le tabelle-diagrafie della prova down hole in foro.

Le opere d'arte previste e la numerazione degli allineamenti si sviluppa lungo il tracciato di Variante in progetto della Intervalliva Tolentino – San Severino Marche da est (lato Tolentino) verso ovest (lato San Severino Marche) come riportato nella tabella di sintesi alle pagine precedenti.

3.1. Viadotto Fiume Chienti (down hole SD 1/pz)

La prova down hole in foro di sondaggio SD 1/pz ha raggiunto i 33 m di profondità limite di accessibilità alla strumentazione; le tabelle-diagrafie della prova sono presentate in fig. 1.

Dalla litostratigrafia fornitaci risulta la presenza dal p.c. di uno spessore di circa 11-12 m di materiale detritico-alluvionale grossolano ghiaioso-sabbioso-limoso cui segue in profondità fino a fondo foro (35 m) un materiale sempre alluvionale ma granulometricamente più fine (intercalazioni irregolari di sabbia e sabbia argillosa).

Dai valori di velocità sismica risulta nella copertura detritico-alluvionale più grossolana dei primi 12 m circa dal p.c. un incremento pressochè costante con la profondità dei valori di V_p e di V_s rispettivamente fino a circa 1.2 e 0.35 km/sec in funzione del costipamento crescente del materiale detritico subsuperficiale.

I valori cinematici subiscono poi nuovamente un ulteriore aumento al passaggio entro la sottostante coltre alluvionale più fine sabbioso-argillosa con trend incrementale fino a valori di V_p di circa 1.7 km/sec e di V_s di circa 0.6 km/sec verso il termine della prova (33 m dal p.c.) con lievi oscillazioni dovute a locali variazioni di addensamento e/o granulometria del materiale anche se mediamente i valori di V_p sono compresi nell'intorno di 1.5 km/sec e di V_s tra 0.4-0.5 km/sec.

PROGEO
Dott. Maurizio Furani

Hanno collaborato:

Dott. Giuseppe Galassi
Dott. Gabriele Pulelli

COMMITTENTE Val di Chienti S.C.p.A.

DOWN HOLE Lotto 2.2-SD1 Pz

Località Marche

Data acquisizione luglio 2006



PROGEO S.r.l.

Via Talete 10/B - 47100 Forlì
tel. 0543 / 723680
fax. 0543 / 721486
e-mail: proggeo@tin.it

Profondità	Vp	Vs	v	γ	E _{din}	G _{din}	K _{din}
	m/sec.	m/sec.		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²

STRATIGRAFIA SINTETICA

VELOCITA' ONDE DI COMPRESIONE
m/sec

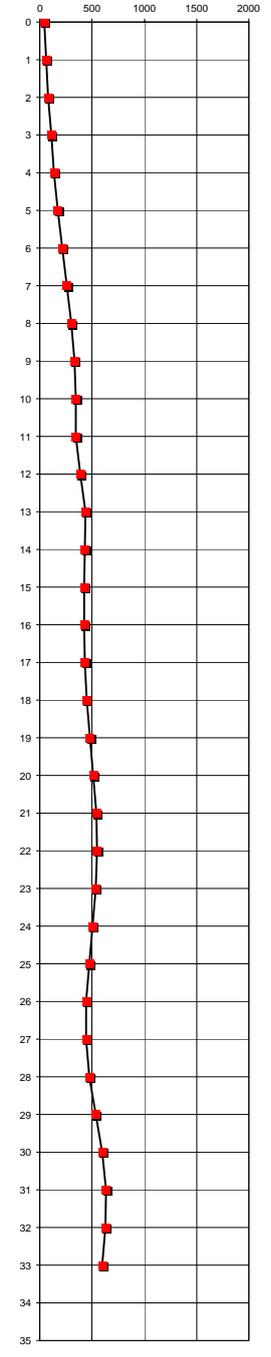
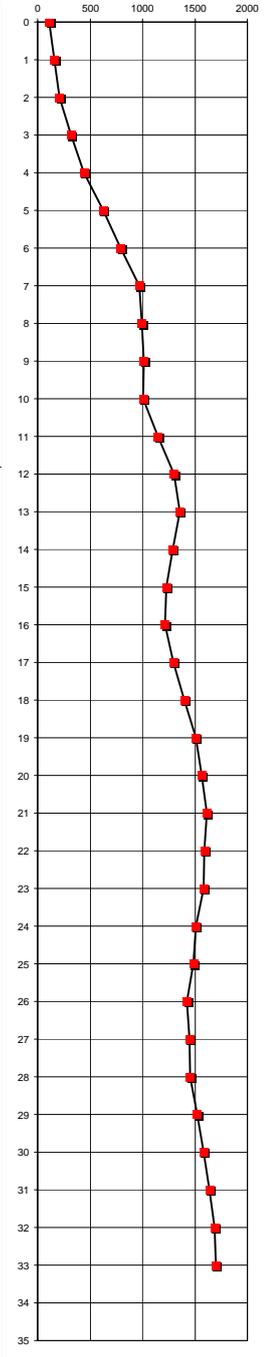
VELOCITA' ONDE DI TAGLIO
m/sec

0	109	42	0.41	1.24	63	22	121
1	159	60	0.42	1.34	139	49	279
2	209	78	0.42	1.41	248	87	510
3	317	108	0.43	1.52	520	181	1319
4	444	138	0.45	1.62	912	315	2843
5	623	174	0.46	1.73	1558	535	6140
6	792	215	0.46	1.81	2486	851	10469
7	970	259	0.46	1.88	3752	1283	16339
8	993	300	0.45	1.89	5024	1733	16706
9	1014	329	0.44	1.90	6054	2101	17120
10	1009	343	0.43	1.90	6544	2281	16657
11	1150	344	0.45	1.95	6811	2347	23102
12	1299	385	0.45	1.99	8737	3009	30242
13	1355	434	0.44	2.01	11122	3854	32431
14	1287	429	0.44	1.99	10723	3730	28611
15	1229	424	0.43	1.97	10345	3611	25508
16	1214	422	0.43	1.97	10216	3569	24777
17	1295	428	0.44	1.99	10693	3716	29049
18	1396	447	0.44	2.02	11867	4112	34643
19	1511	478	0.44	2.05	13789	4773	41333
20	1563	512	0.44	2.06	15874	5512	44040
21	1614	539	0.44	2.08	17665	6146	46888
22	1589	548	0.43	2.07	18147	6334	44810
23	1582	536	0.44	2.07	17379	6055	44694
24	1508	507	0.44	2.05	15421	5368	40355
25	1482	471	0.44	2.04	13334	4618	39581
26	1424	443	0.45	2.03	11727	4054	36483
27	1447	440	0.45	2.03	11625	4011	38035
28	1455	473	0.44	2.03	13372	4640	37702
29	1520	535	0.43	2.05	17111	5986	40317
30	1583	598	0.42	2.07	21357	7537	42766
31	1638	632	0.41	2.08	23940	8474	45645
32	1690	626	0.42	2.09	23757	8362	49774
33	1699	598	0.43	2.10	21835	7639	51438
34							
35							

Terreno vegetale

Depositi fluviali costituiti da ghiaia sabbiosa limosa di colore nocciola addensata, i clasti sono prevalentemente calcarei (dim. med mm / max 4-6cm) arrotondati, terreno umido-saturo.

Depositi fluviali costituiti da argilla da sabbiosa a con sabbia di colore grigio da consistente a molto consistente, con livelli (spessore da cm a max 40cm) di sabbia da argillosa a con argilla di colore grigio moderatamente addensata, terreno da umido a molto umido. Il materiale tende a ngonfiare.



Legenda parametri dinamici

Tp	Tempi onde di compressione millisecondi	γ	Peso di volume	T/m ³
Ts	Tempi onde di taglio millisecondi	E _{din}	Modulo di Elasticità dinamico	Kg/cm ²
Vp	Velocità onde di compression m/sec	G _{din}	Modulo di Taglio dinamico	Kg/cm ²
Vs	Velocità onde di taglio m/sec	K _{din}	Modulo di Compressibilità din	Kg/cm ²
v	Coefficiente di Poisson			

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI SUOLI
(NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI P.C.M. n° 3341 del 14/09/2005)

$$V_{S_{30}} = \frac{\sum h_i}{\sum_{i=1,N} V_i}$$

V_{S30} = **222** m/sec
G₀ = **3163** Kg/cm²

CATEGORIA SUOLO = C

Fig. 1