



REGIONE BASILICATA  
COMUNE DI PISTICCI



## REGOLAMENTO URBANISTICO

Legge Regionale 11 agosto 1999 n° 23

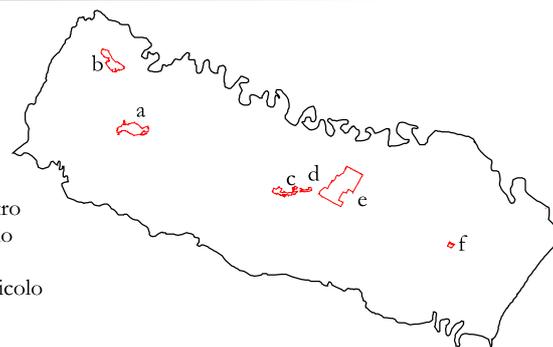
### STUDI GEOLOGICI

**COMPATIBILITÀ GEOLOGICA-  
GEOMORFOLOGICA DI AMBITI  
AD ATTUAZIONE DIRETTA**

**G3**

Elaborato

a - Pisticci centro  
b - Pisticci Scalo  
c - Tinchì  
d - Centro Agricolo  
e - Marconia  
f - Casinello



AMM. COMUNALE DI PISTICCI

Scala

Data

Maggio 2021

Proponente

**REV. 05**

Geol. Domenico LAVIOLA

Rev.

Data

Rev.

Data

Rev.

Data

Il Geologo

Rev.

Data

## INDICE

AMBITO 1.....	2
AMBITO 2.....	9
AMBITO 3.....	16
AMBITO 4 e 5.....	23
AMBITO 6.....	30
AMBITO 7.....	37
AMBITO 8.....	44
AMBITO 9 (TINCHI) .....	51
AMBITO 10 (CENTRO AGRICOLO) .....	58

## AMBITO 1

L'ambito è ubicato nel settore settentrionale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via Ocello Lucano, via Pitagora, via San Giovanni Bosco e via Filolao. Le quote sono comprese tra 111 e 104 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

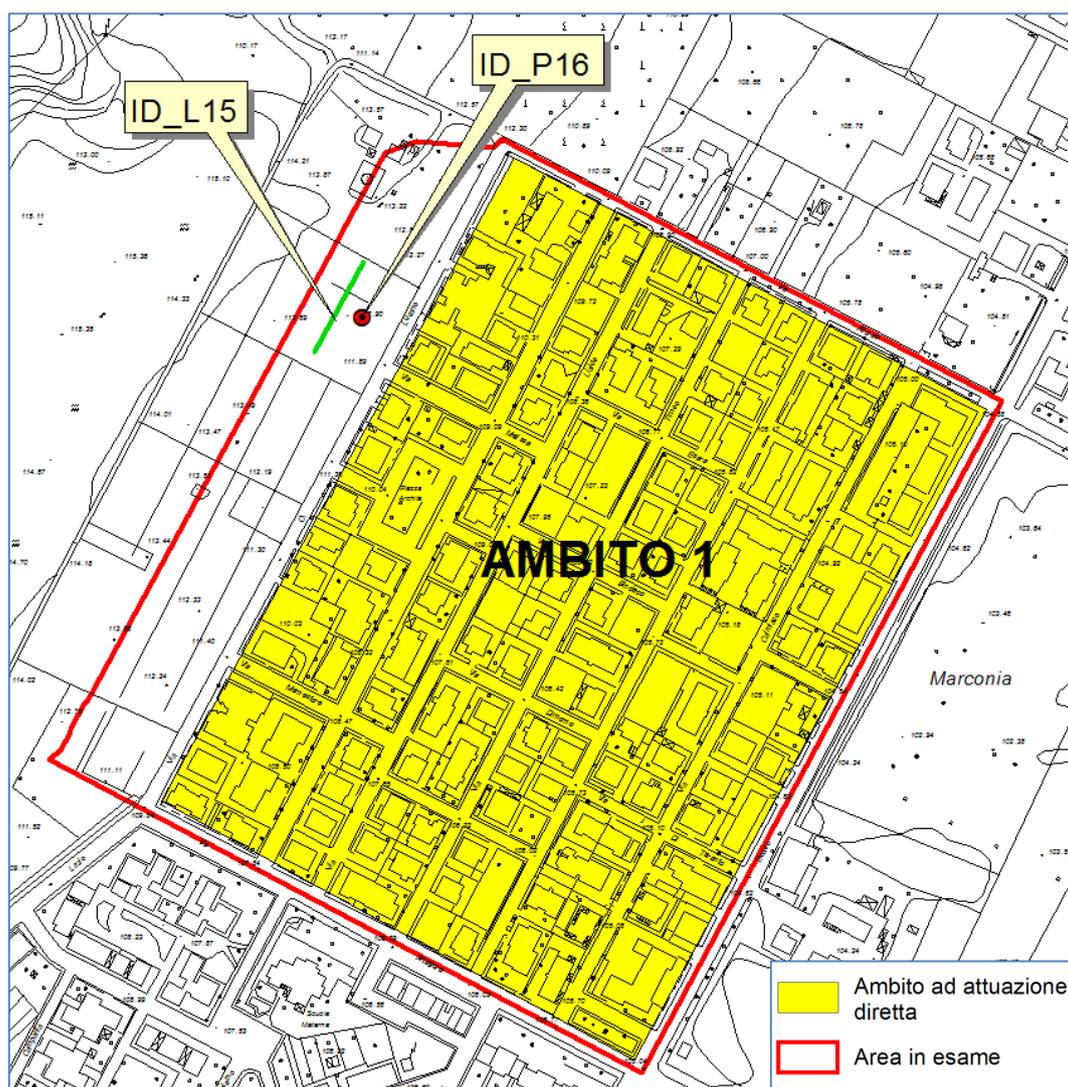


Figura 1- Ubicazione dell'Ambito 1 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P16 e Indagine sismica MASW ID\_L15) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: ciottoli di diametro inferiore a 10 cm in matrice sabbiosa a granulometria medio-grossolana per uno spessore di circa 5 m;
- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana per uno spessore di almeno 20 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	17.48 KN/m <sup>3</sup>	0 KN/m <sup>2</sup>	33°
U.L.T. 2	17.74 KN/m <sup>3</sup>	10.17 KN/m <sup>2</sup>	28°

I parametri dell'unità U.L.T.1 si riferiscono a valori ottenuti da prove di laboratorio eseguite a Marconia su campioni prelevati in tale unità lito-tecnica, mentre i parametri dell'U.L.T. 2 derivano dalla prova C1/ID\_P16.

## CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO DI PROGETTO

Come riferito nel Capitolo 7 della *Relazione geologica*, il calcolo dei fattori di Accelerazione (FA) e di Velocità (FV) per gli ambiti ad attuazione diretta è stato ottenuto tramite la risposta sismica locale 1D.

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 2, non essendo stato ricavato dall'indagine eseguita (Fig. 3).

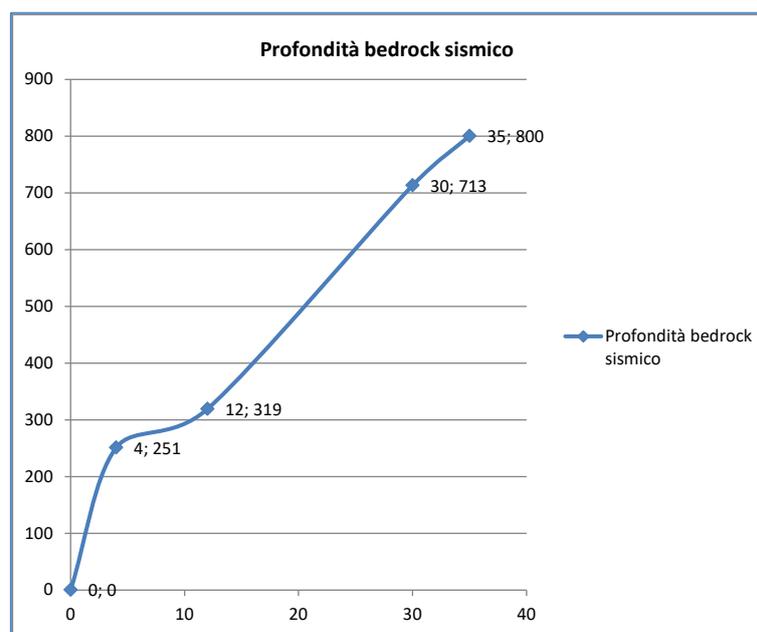


Figura 2

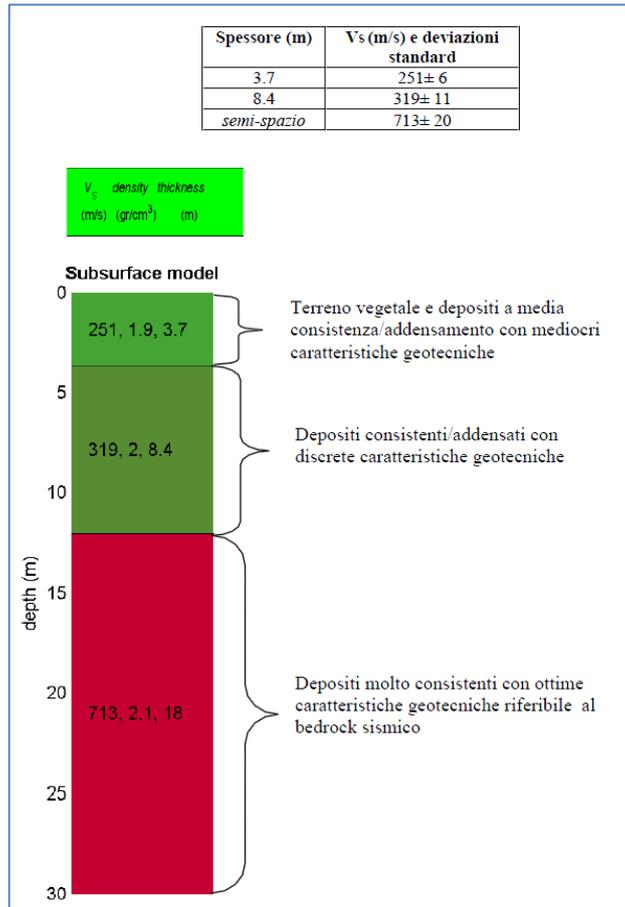


Figura 3 – MASW ID\_L15

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	4	251	17.48	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2	8	319	17.74	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
3	23	713	17.74	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
4		800	18,90			Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

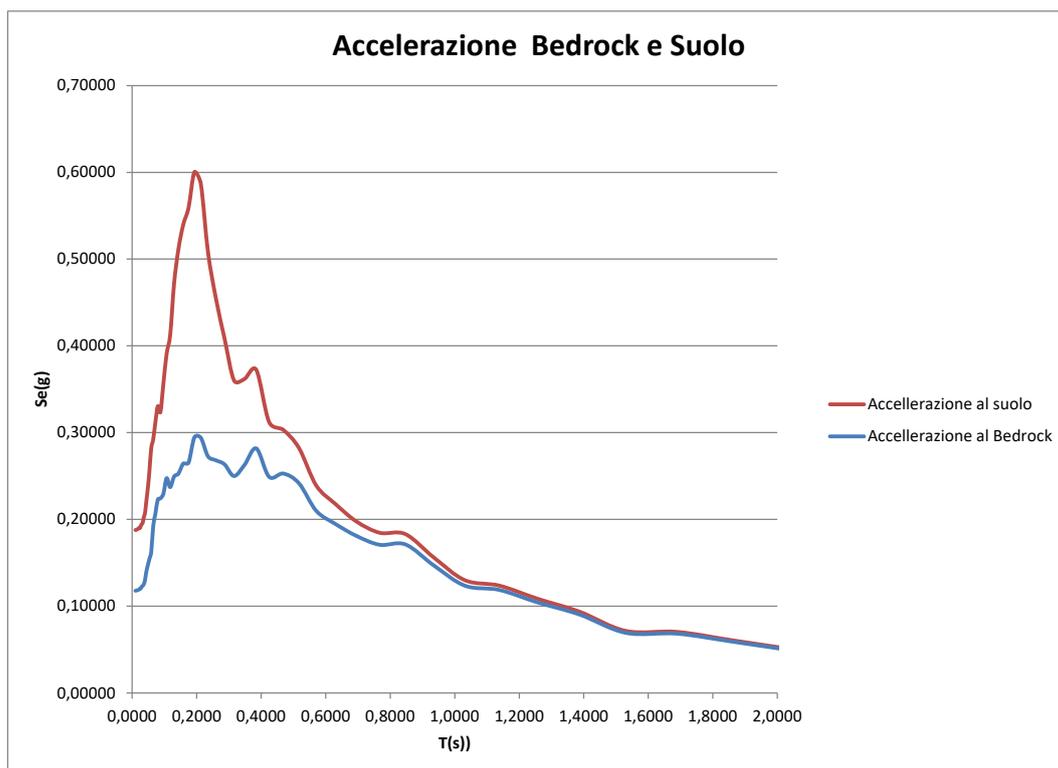


Figura 4 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

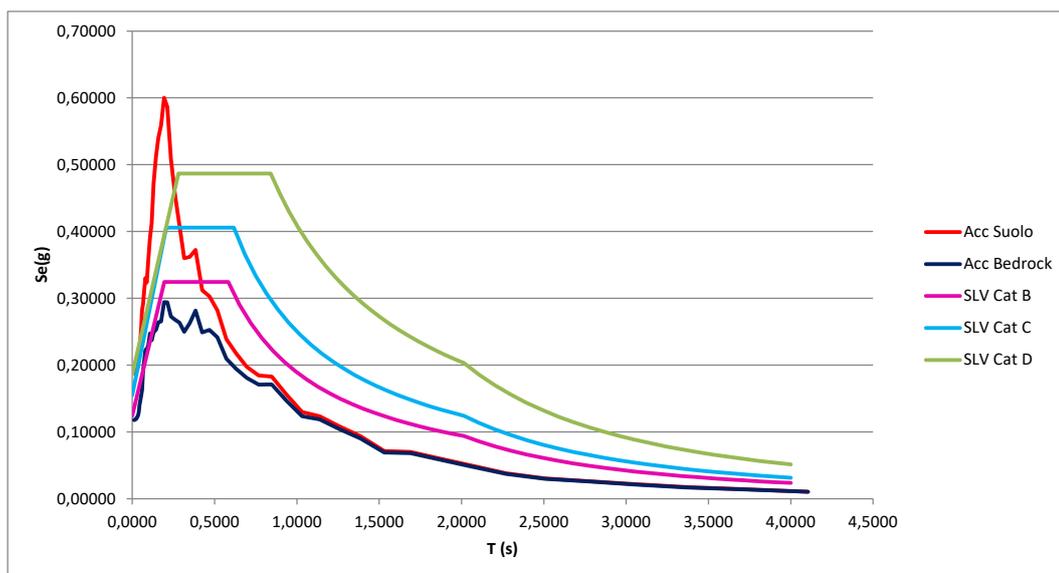


Figura 5 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione maggiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.600/0.294 = \mathbf{2.04}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0246/0.0230 = \mathbf{1.07}$$

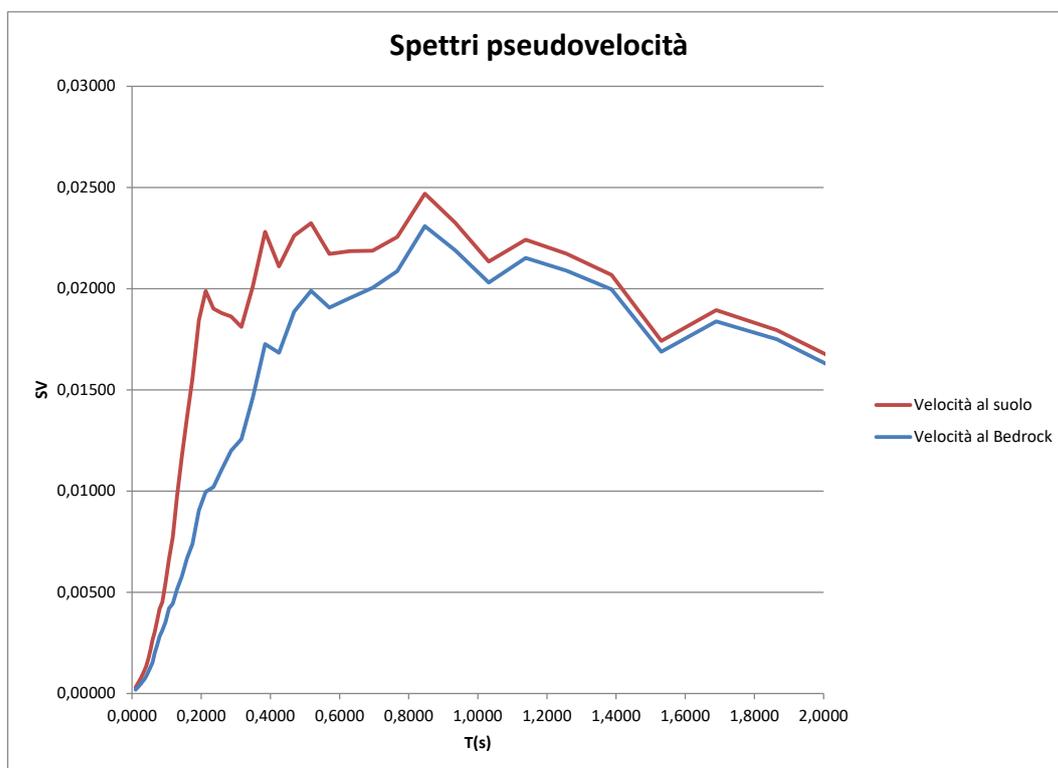


Figura 6 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,18777	0,00030
0,0110	0,18788	0,00033
0,0122	0,18802	0,00036
0,0134	0,18820	0,00040
0,0148	0,18847	0,00045
0,0164	0,18870	0,00049
0,0181	0,18919	0,00054
0,0199	0,18944	0,00060
0,0220	0,19060	0,00067
0,0243	0,19019	0,00074
0,0268	0,19262	0,00082
0,0296	0,19461	0,00092
0,0327	0,19628	0,00102
0,0361	0,20277	0,00116
0,0398	0,20735	0,00131
0,0439	0,22141	0,00155
0,0485	0,23591	0,00182
0,0535	0,25620	0,00218
0,0590	0,28220	0,00265
0,0652	0,29232	0,00303
0,0719	0,31191	0,00357
0,0794	0,33052	0,00418
0,0876	0,32379	0,00452
0,0967	0,35623	0,00548
0,1067	0,39077	0,00664
0,1178	0,41247	0,00773
0,1300	0,47222	0,00977
0,1435	0,51175	0,01169
0,1583	0,53982	0,01361
0,1747	0,55929	0,01556
0,1929	0,60028	0,01843
0,2128	0,58663	0,01988
0,2349	0,50838	0,01902
0,2593	0,45518	0,01879
0,2861	0,40875	0,01862
0,3158	0,36009	0,01811
0,3486	0,36200	0,02009
0,3847	0,37237	0,02281
0,4246	0,31212	0,02110
0,4686	0,30313	0,02262
0,5172	0,28216	0,02324
0,5708	0,23894	0,02172
0,6300	0,21783	0,02185
0,6953	0,19760	0,02188
0,7674	0,18462	0,02256
0,8469	0,18309	0,02469
0,9347	0,15625	0,02326
1,0316	0,12992	0,02134
1,1386	0,12367	0,02242
1,2566	0,10861	0,02173
1,3869	0,09366	0,02068
1,5307	0,07148	0,01742
1,6894	0,07039	0,01894
1,8645	0,06048	0,01796
2,0578	0,04980	0,01632
2,2711	0,03827	0,01384
2,5066	0,03054	0,01219
2,7665	0,02659	0,01171
3,0533	0,02188	0,01064
3,3698	0,01742	0,00935
3,7192	0,01439	0,00852
4,1048	0,01070	0,00699
4,5303	0,00854	0,00616
5,0000	0,00718	0,00572

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 2

L'ambito è ubicato nel settore nord-orientale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via San Giovanni Bosco, via Morandi, via Togliatti e via Gramsci. Le quote sono comprese tra 105 e 100 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

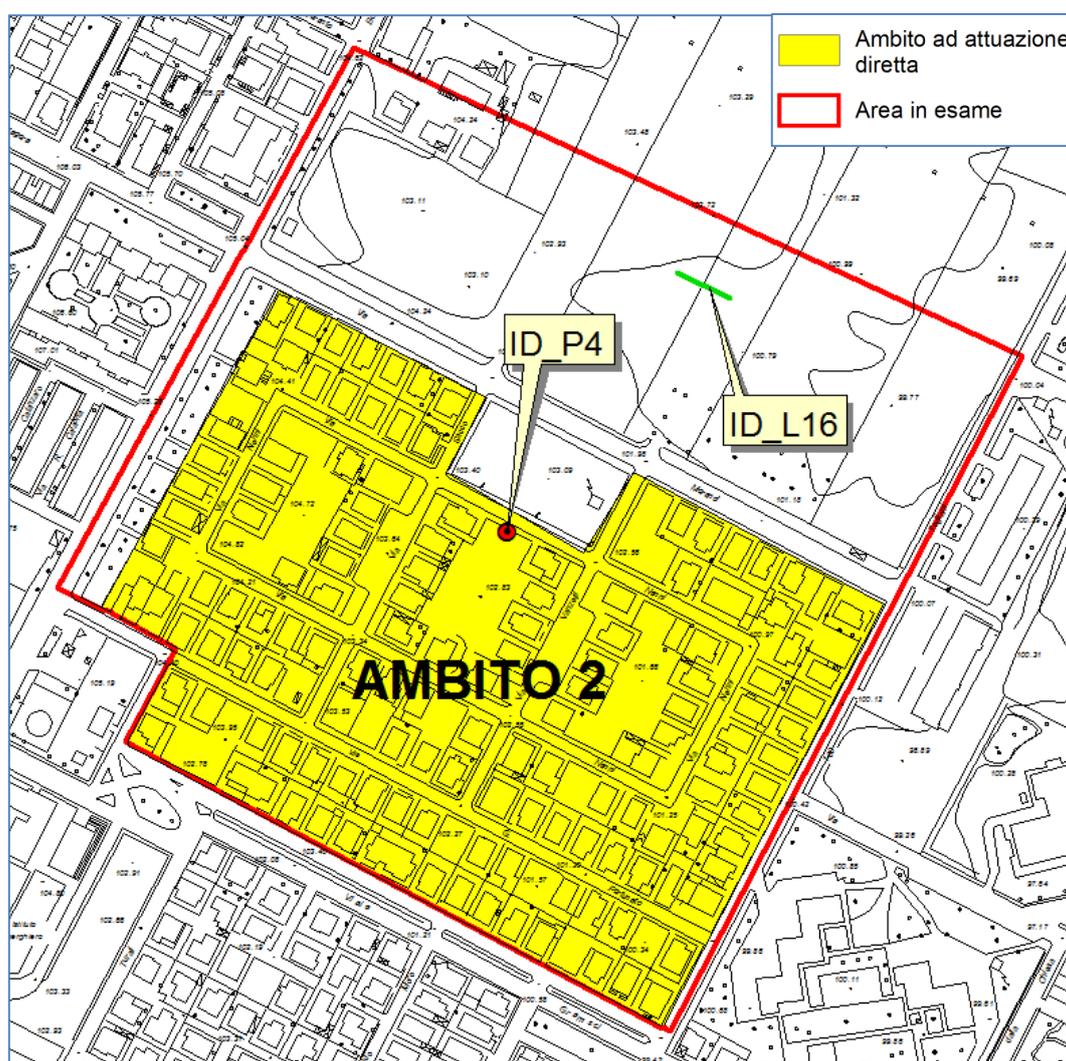


Figura 7- Ubicazione dell'Ambito 2 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P4 e Indagine sismica MASW ID\_L16) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: ciottoli in matrice sabbioso-limosa per uno spessore di circa 5 m;
- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana con rari livelli metrici di argilla per uno spessore di almeno 25 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	17.48 KN/m <sup>3</sup>	0 KN/m <sup>2</sup>	33°
U.L.T. 2	17.25 KN/m <sup>3</sup>	5.09 KN/m <sup>2</sup>	26.9°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 si riferiscono a valori ottenuti da prove di laboratorio eseguite a Marconia nelle vicinanze del l'ambito esaminato.

#### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 8, non essendo stato ricavato dall'indagine eseguita (Fig. 9).

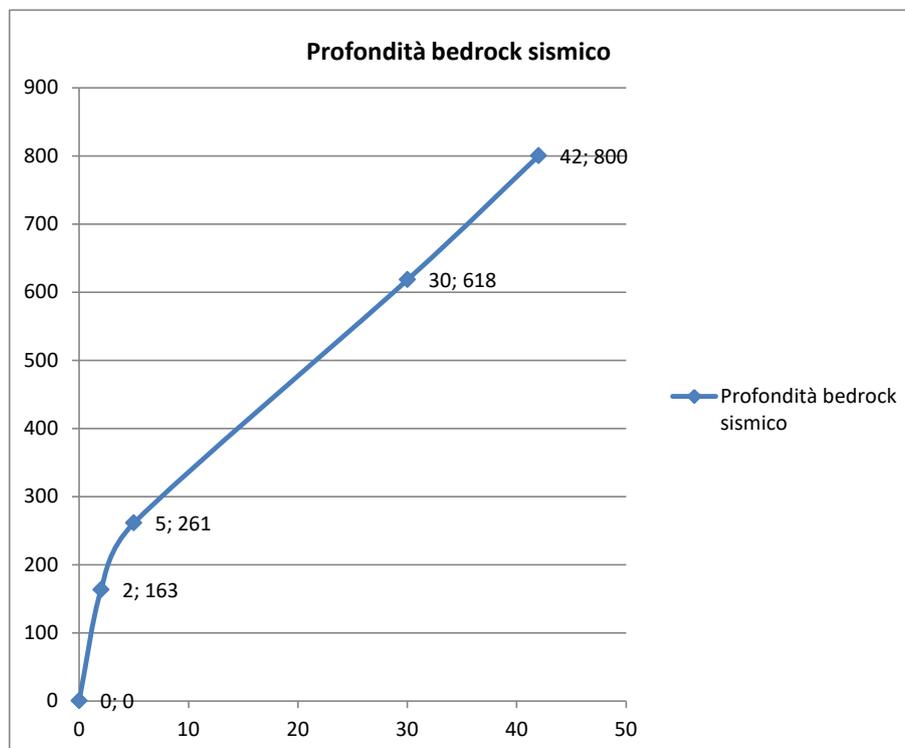


Figura 8

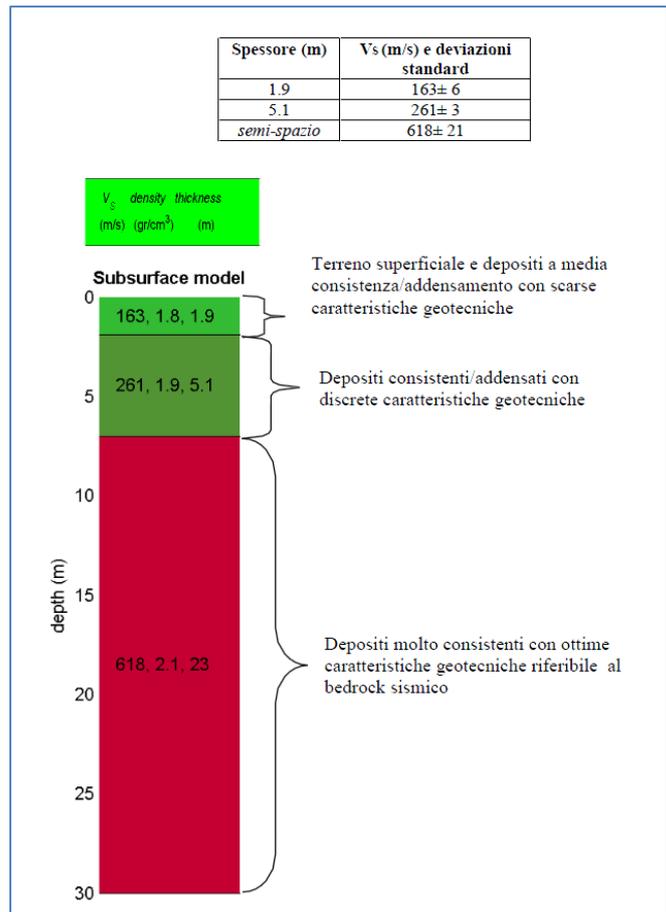


Figura 9 – MASW ID\_L16

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	2	163	17.48	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2	5	261	17.48	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
3	35	618	17.25	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
4		800	18,90			Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

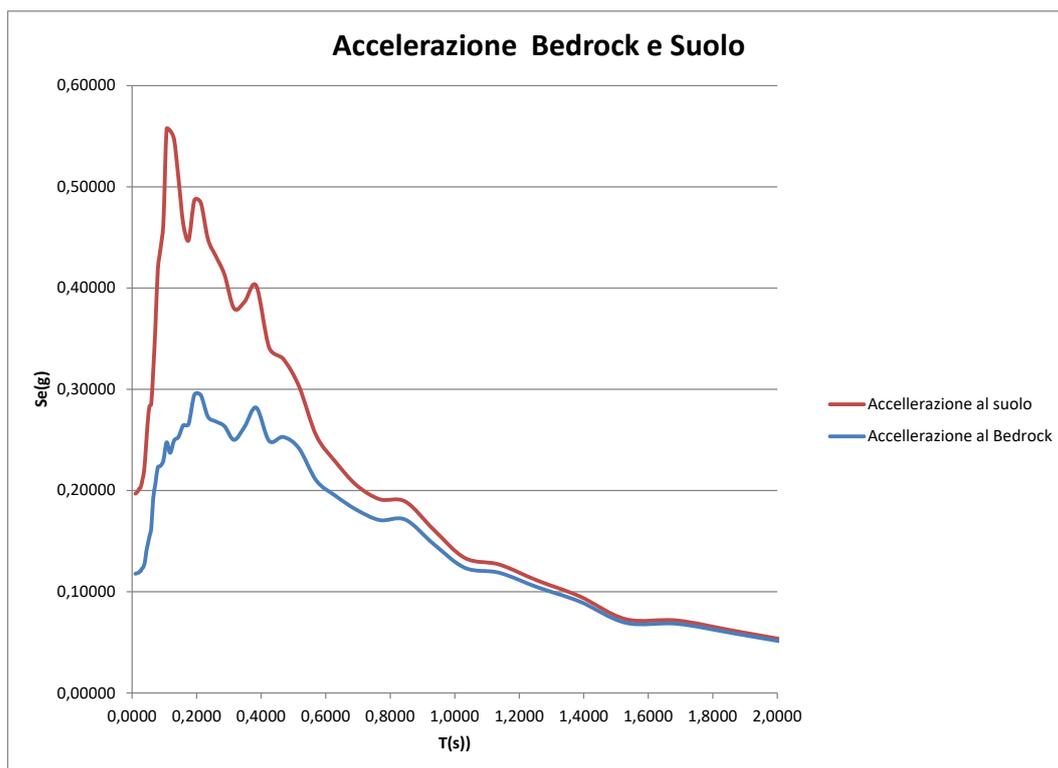


Figura 10 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

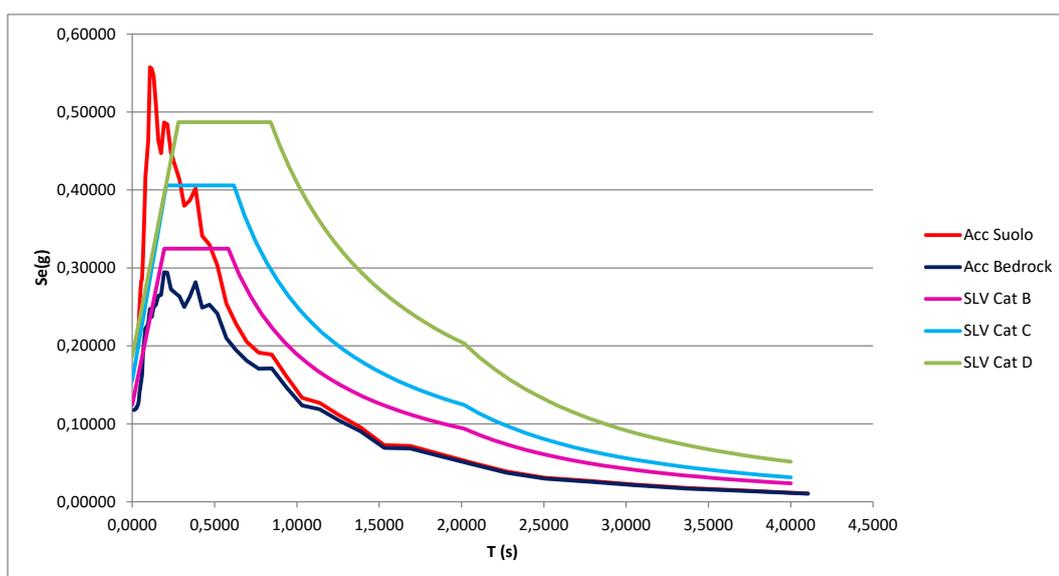


Figura 11 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione maggiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.557/0.294 = \mathbf{1.89}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0255/0.0230 = \mathbf{1.10}$$

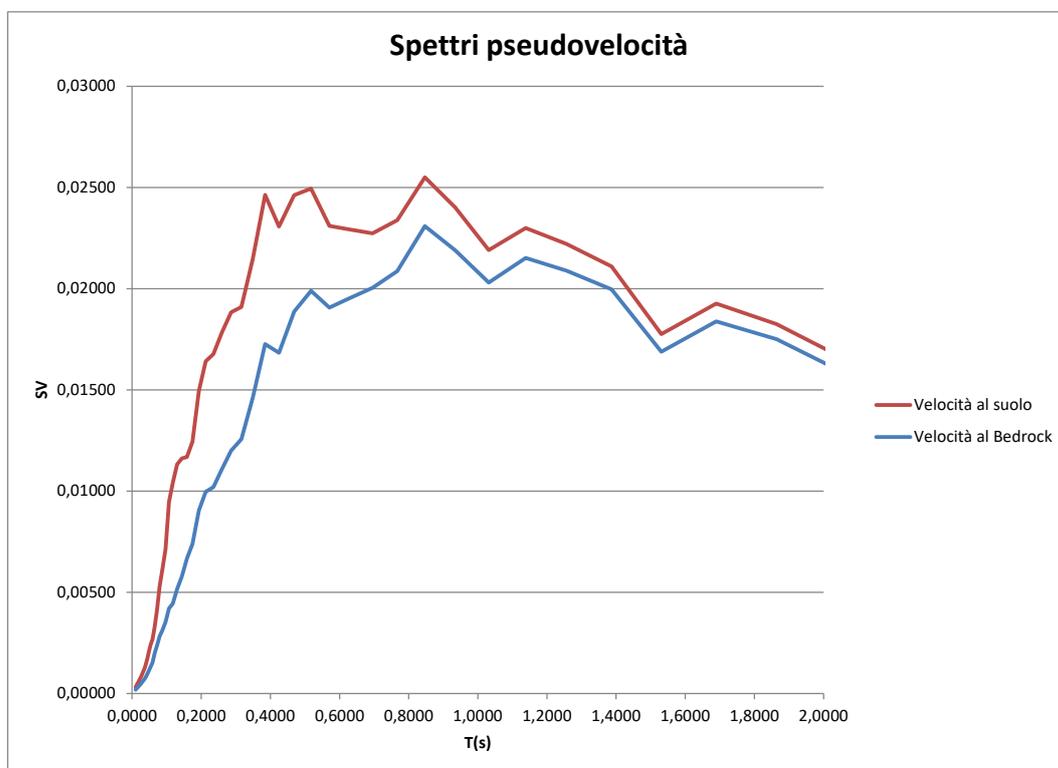


Figura 12 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,19689	0,00031
0,0110	0,19711	0,00035
0,0122	0,19740	0,00038
0,0134	0,19777	0,00042
0,0148	0,19828	0,00047
0,0164	0,19894	0,00052
0,0181	0,19955	0,00057
0,0199	0,20061	0,00064
0,0220	0,20189	0,00071
0,0243	0,20203	0,00078
0,0268	0,20399	0,00087
0,0296	0,20719	0,00098
0,0327	0,21210	0,00110
0,0361	0,21745	0,00125
0,0398	0,22991	0,00146
0,0439	0,24867	0,00174
0,0485	0,26870	0,00207
0,0535	0,28313	0,00241
0,0590	0,28540	0,00268
0,0652	0,31760	0,00330
0,0719	0,36063	0,00413
0,0794	0,41762	0,00528
0,0876	0,43849	0,00612
0,0967	0,46371	0,00714
0,1067	0,55732	0,00947
0,1178	0,55548	0,01042
0,1300	0,54680	0,01132
0,1435	0,50862	0,01162
0,1583	0,46345	0,01168
0,1747	0,44710	0,01244
0,1929	0,48676	0,01495
0,2128	0,48416	0,01641
0,2349	0,44832	0,01677
0,2593	0,43147	0,01781
0,2861	0,41324	0,01883
0,3158	0,37982	0,01910
0,3486	0,38650	0,02145
0,3847	0,40212	0,02463
0,4246	0,34118	0,02307
0,4686	0,32991	0,02462
0,5172	0,30287	0,02494
0,5708	0,25419	0,02310
0,6300	0,22847	0,02292
0,6953	0,20529	0,02273
0,7674	0,19134	0,02338
0,8469	0,18907	0,02550
0,9347	0,16131	0,02401
1,0316	0,13332	0,02190
1,1386	0,12681	0,02299
1,2566	0,11101	0,02221
1,3869	0,09553	0,02110
1,5307	0,07285	0,01776
1,6894	0,07162	0,01927
1,8645	0,06147	0,01825
2,0578	0,05054	0,01656
2,2711	0,03890	0,01407
2,5066	0,03096	0,01236
2,7665	0,02700	0,01189
3,0533	0,02220	0,01079
3,3698	0,01767	0,00948
3,7192	0,01459	0,00864
4,1048	0,01084	0,00708
4,5303	0,00866	0,00625
5,0000	0,00729	0,00580

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 3

L'ambito è ubicato nel settore orientale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via Rocco Scotellaro, via Benedetto Croce, via Quattro Caselli e via Togliatti. Le quote sono comprese tra 100 e 95 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

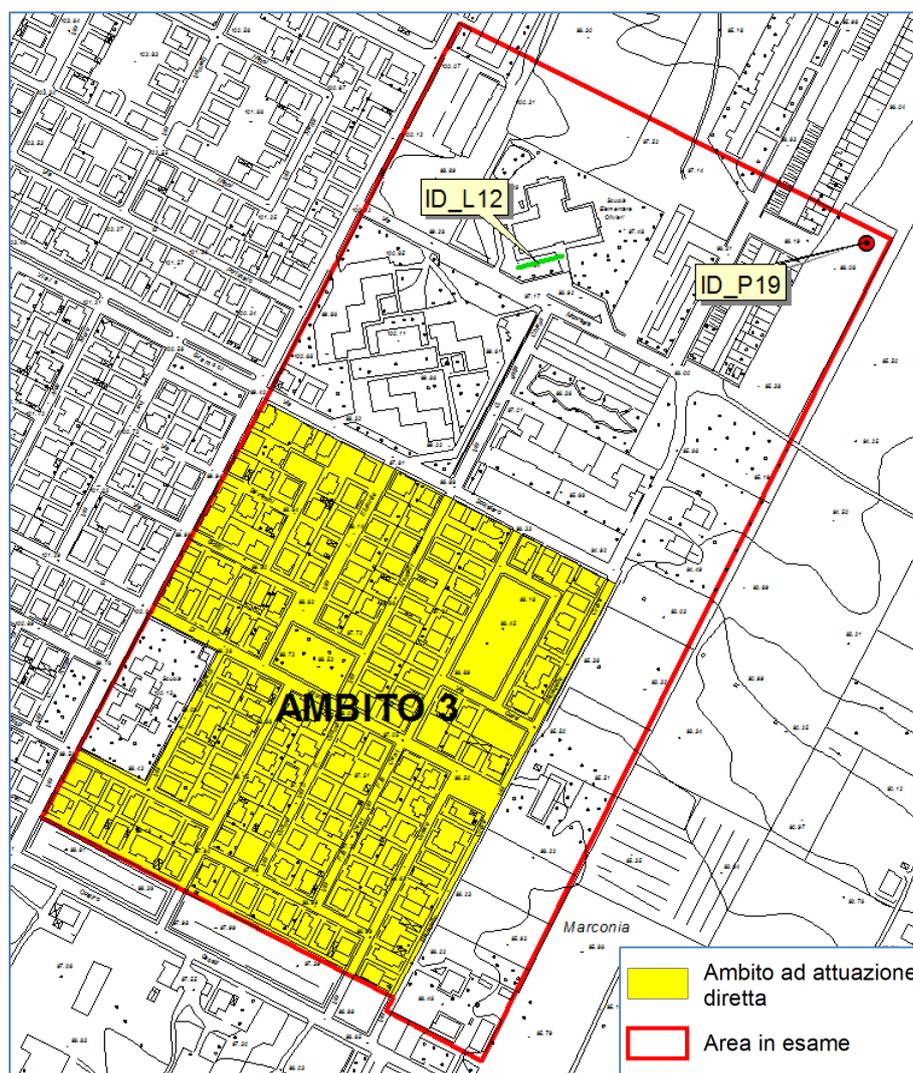


Figura 13 - Ubicazione dell'Ambito 3 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P19 e Indagine sismica MASW ID\_L12) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da un'unica unità litotecnica appartenente ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: è costituita da sabbie e sabbie limose con rari livelli di limo per uno spessore di circa 25 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	18.91 KN/m <sup>3</sup>	16.85 KN/m <sup>2</sup>	25.7°

I parametri dell'unità U.L.T.1 si riferiscono a valori ottenuti dalla prova C2/ID\_P19.

### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 14, non essendo stato ricavato dall'indagine eseguita (Fig. 15).

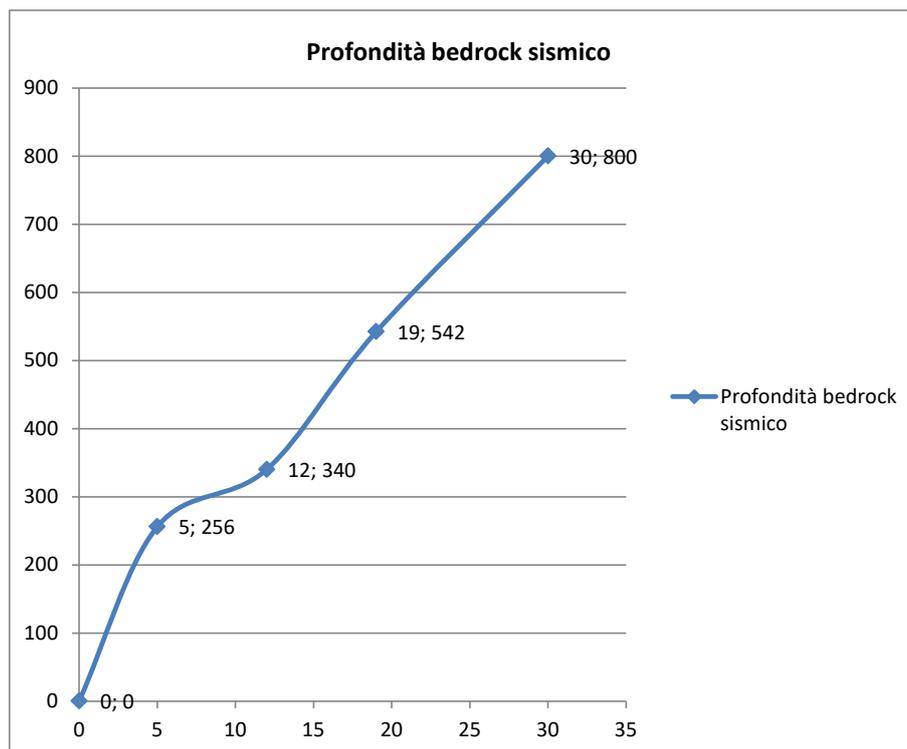


Figura 14

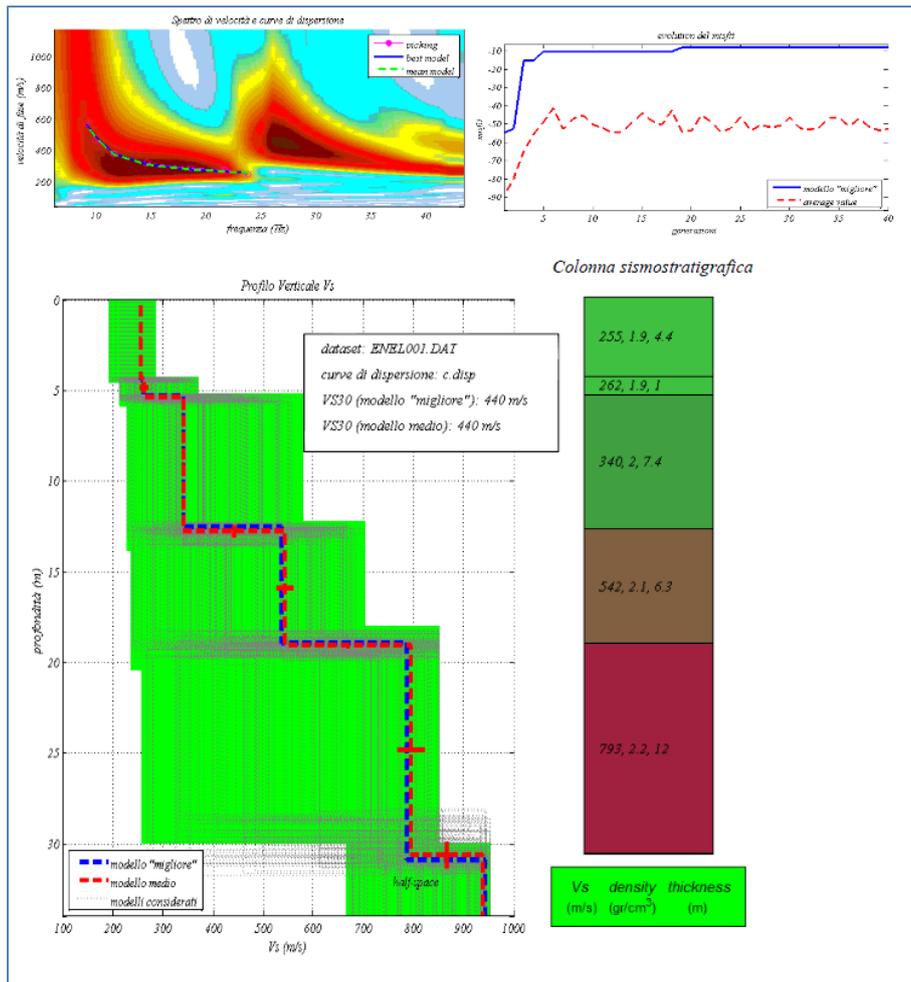


Figura 15 – MASW ID\_L12

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	5	256	18.91	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2	7	340	18.91	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
3	6	542	18.91	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
4	12	793	18.91	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
5		800	18.90			Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

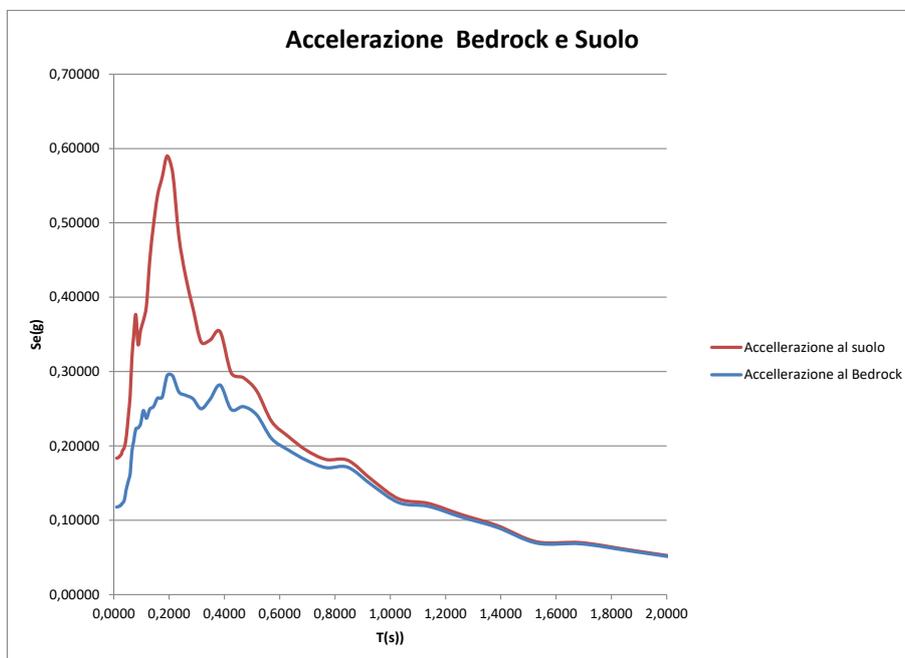


Figura 16 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

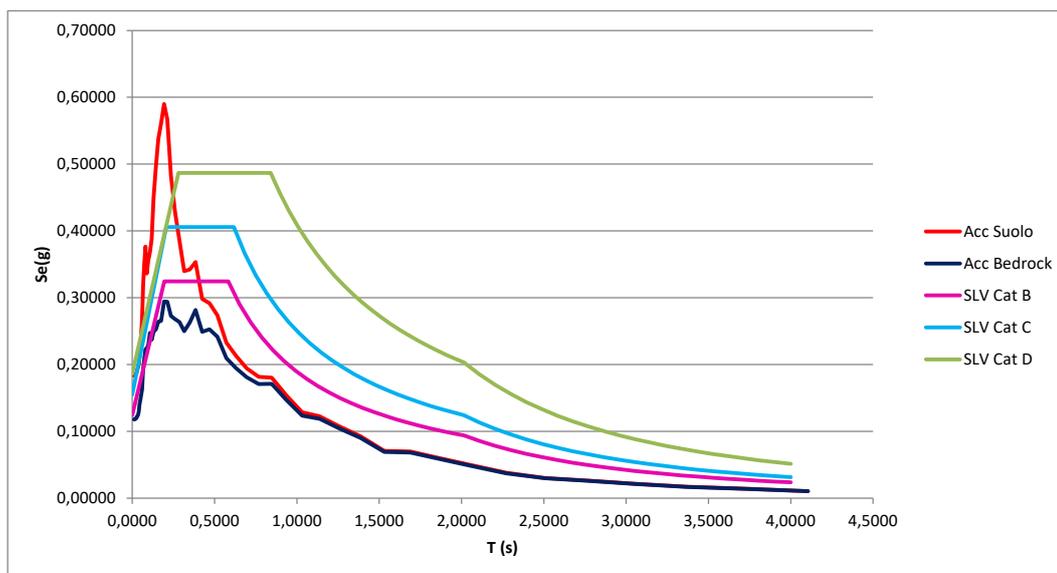


Figura 17 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione maggiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.590/0.294 = 2.00$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0243/0.0230 = 1.05$$

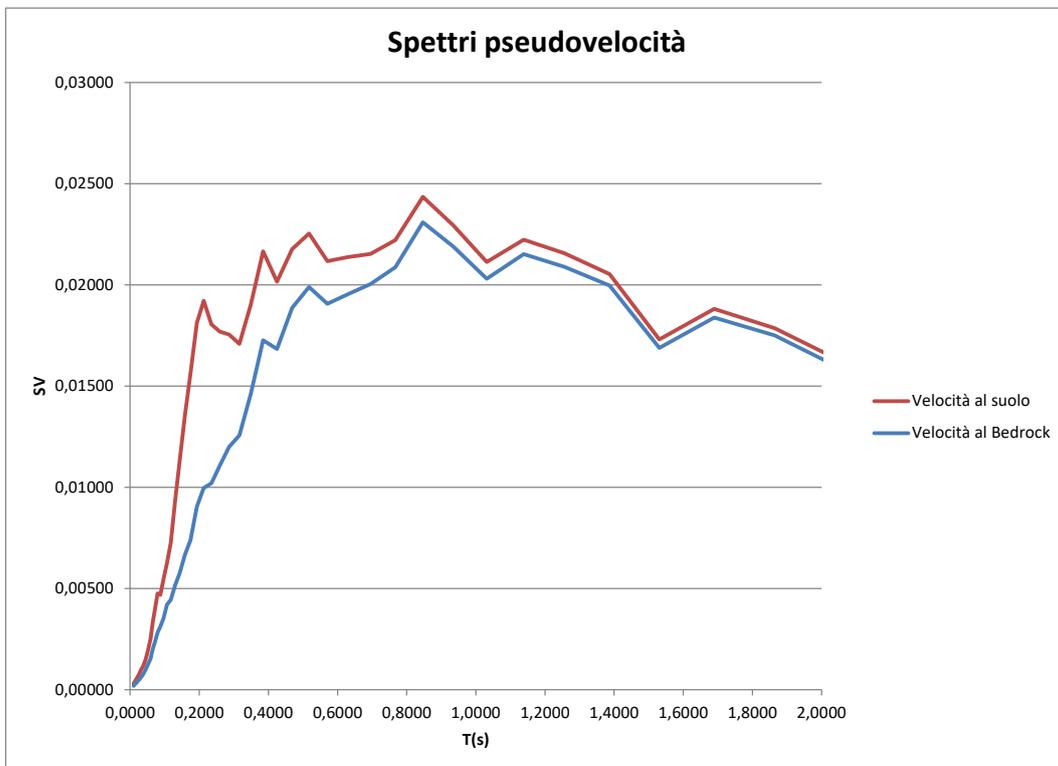


Figura 18 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,18351	0,00029
0,0110	0,18363	0,00032
0,0122	0,18379	0,00036
0,0134	0,18396	0,00039
0,0148	0,18421	0,00044
0,0164	0,18461	0,00048
0,0181	0,18480	0,00053
0,0199	0,18555	0,00059
0,0220	0,18655	0,00065
0,0243	0,18765	0,00073
0,0268	0,18840	0,00080
0,0296	0,19191	0,00090
0,0327	0,19472	0,00101
0,0361	0,19617	0,00113
0,0398	0,20074	0,00127
0,0439	0,20933	0,00146
0,0485	0,22442	0,00173
0,0535	0,24510	0,00209
0,0590	0,26788	0,00252
0,0652	0,31789	0,00330
0,0719	0,34899	0,00400
0,0794	0,37672	0,00476
0,0876	0,33620	0,00469
0,0967	0,35565	0,00548
0,1067	0,36851	0,00626
0,1178	0,38816	0,00728
0,1300	0,45029	0,00932
0,1435	0,49734	0,01136
0,1583	0,53748	0,01355
0,1747	0,56123	0,01562
0,1929	0,59003	0,01812
0,2128	0,56687	0,01921
0,2349	0,48253	0,01805
0,2593	0,42863	0,01770
0,2861	0,38510	0,01755
0,3158	0,33974	0,01708
0,3486	0,34247	0,01901
0,3847	0,35345	0,02165
0,4246	0,29815	0,02016
0,4686	0,29175	0,02177
0,5172	0,27365	0,02254
0,5708	0,23292	0,02117
0,6300	0,21307	0,02137
0,6953	0,19444	0,02153
0,7674	0,18179	0,02221
0,8469	0,18054	0,02435
0,9347	0,15411	0,02294
1,0316	0,12861	0,02113
1,1386	0,12263	0,02223
1,2566	0,10775	0,02156
1,3869	0,09295	0,02053
1,5307	0,07098	0,01730
1,6894	0,06993	0,01881
1,8645	0,06014	0,01786
2,0578	0,04951	0,01622
2,2711	0,03805	0,01376
2,5066	0,03038	0,01213
2,7665	0,02646	0,01165
3,0533	0,02178	0,01059
3,3698	0,01734	0,00930
3,7192	0,01431	0,00848
4,1048	0,01065	0,00696
4,5303	0,00849	0,00613
5,0000	0,00714	0,00569

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 4 e 5

L'Ambito 4 è ubicato nel settore sud-orientale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via Gramsci, via Togliatti, via Quattro Caselli e via Turati (e quote sono comprese tra 105 e 100 m s.l.m.), l'Ambito 5 è compreso tra via Emilia Romagna, via Cagliari e via Padova (le quote sono comprese tra 107 e 104 m s.l.m.).

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" gli ambiti sono perimetrati come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

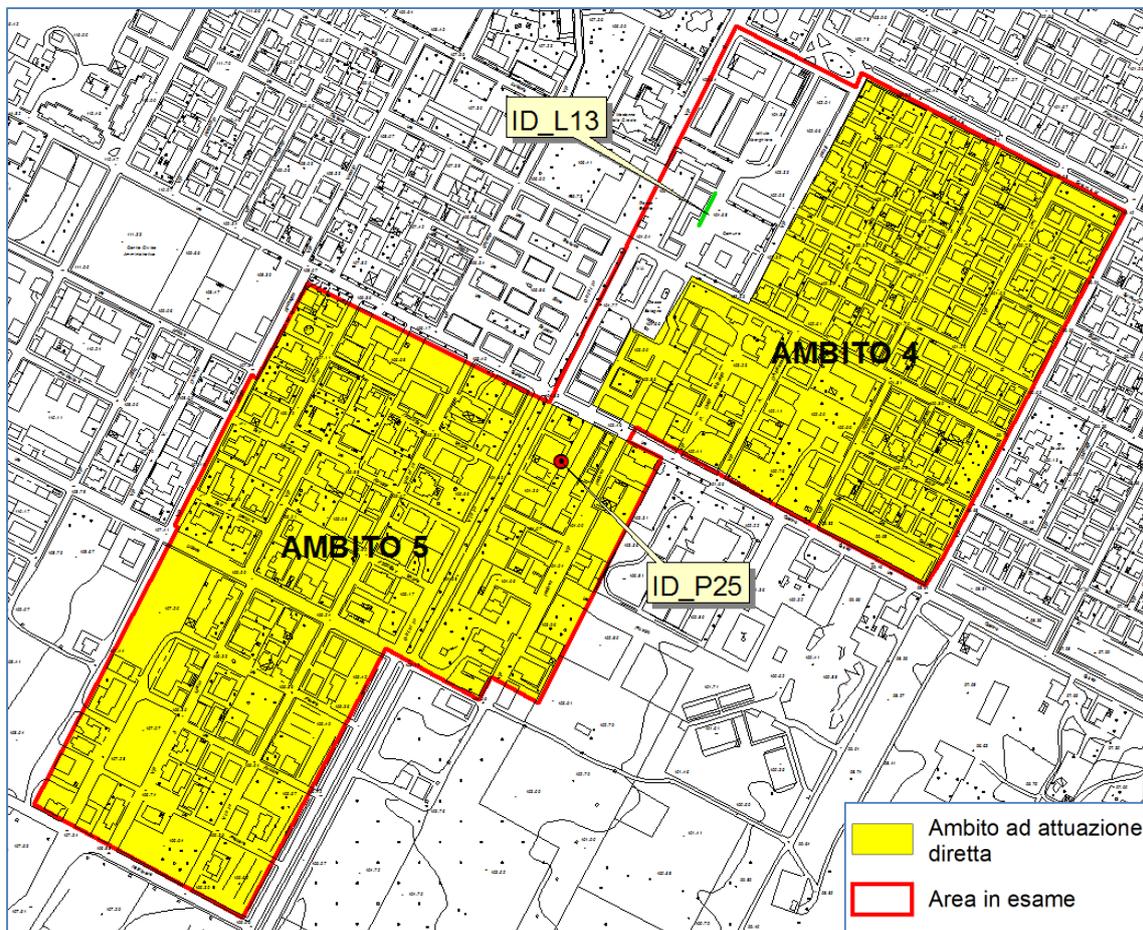


Figura 19- Ubicazione ambiti 4 e 5 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P25 e Indagine sismica MASW ID\_L13) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: ciottoli e sabbia per uno spessore di circa 4 m;

- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie limosa a granulometria medio-grossolana con rari livelli metrici di argilla per uno spessore di almeno 10 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

<i>Unità Lito-tecnica</i>	<i>Peso di volume (<math>\gamma</math>)</i>	<i>Coesione (c)</i>	<i>Angolo di attrito interno (<math>\phi</math>)</i>
U.L.T.1	17.35 KN/m <sup>3</sup>	1.28 KN/m <sup>2</sup>	28.4°
U.L.T. 2	17.24 KN/m <sup>3</sup>	2.11 KN/m <sup>2</sup>	31°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 sono stati ricavati rispettivamente dalle prove C1/ID\_P25 e C2/ID\_P25.

#### **CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME**

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ricavato dall'indagine MASW ID\_L13 a una profondità di 15 m dal p.c. (Fig. 20).

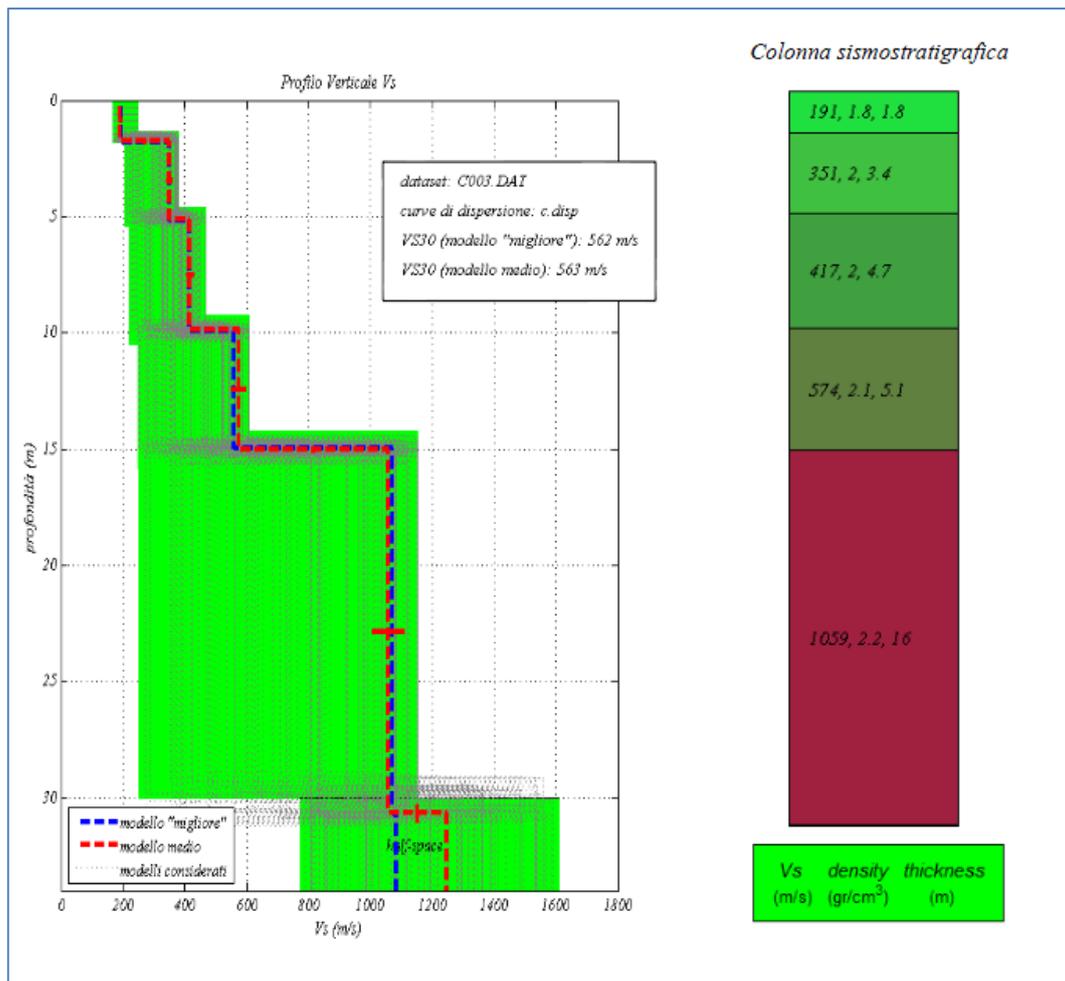


Figura 20 – MASW ID\_L13

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m³	G/G0	Damping	Natura terreno
1	2	194	17.35	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2	3	351	17.35	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
3	5	417	17.24	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
4	5	574	17.24	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
5	15	1059	17.24			U.L.T. 2/Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

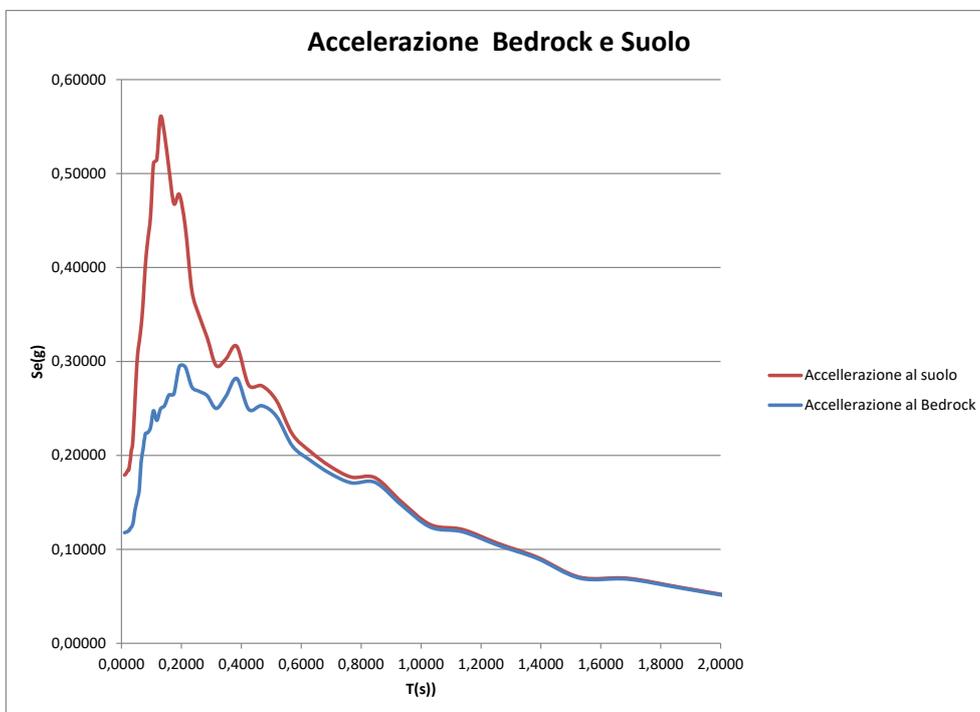


Figura 21 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

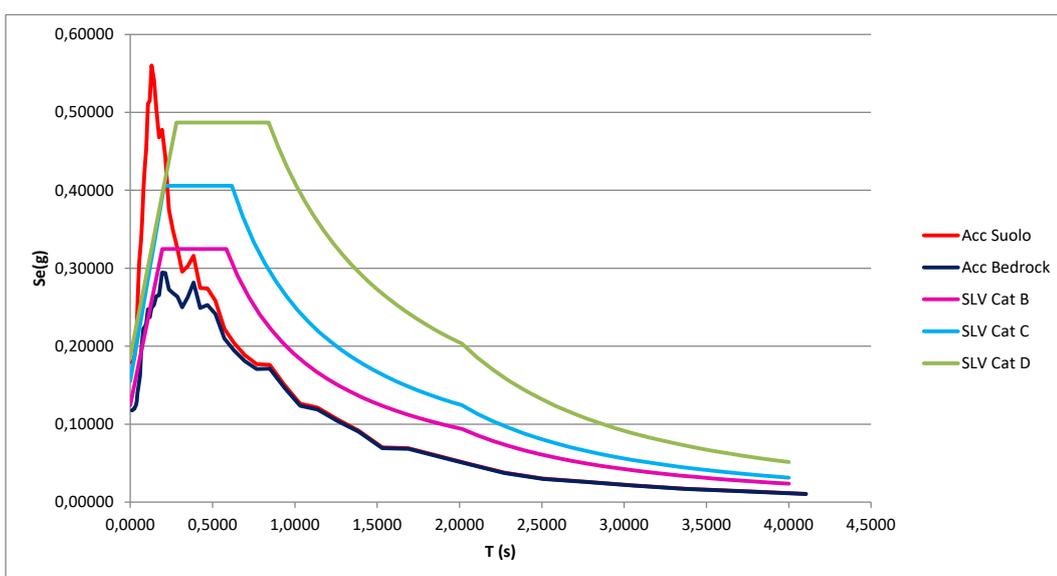


Figura 22 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione maggiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.560/0.294 = \mathbf{1.90}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0237/0.0230 = \mathbf{1.03}$$

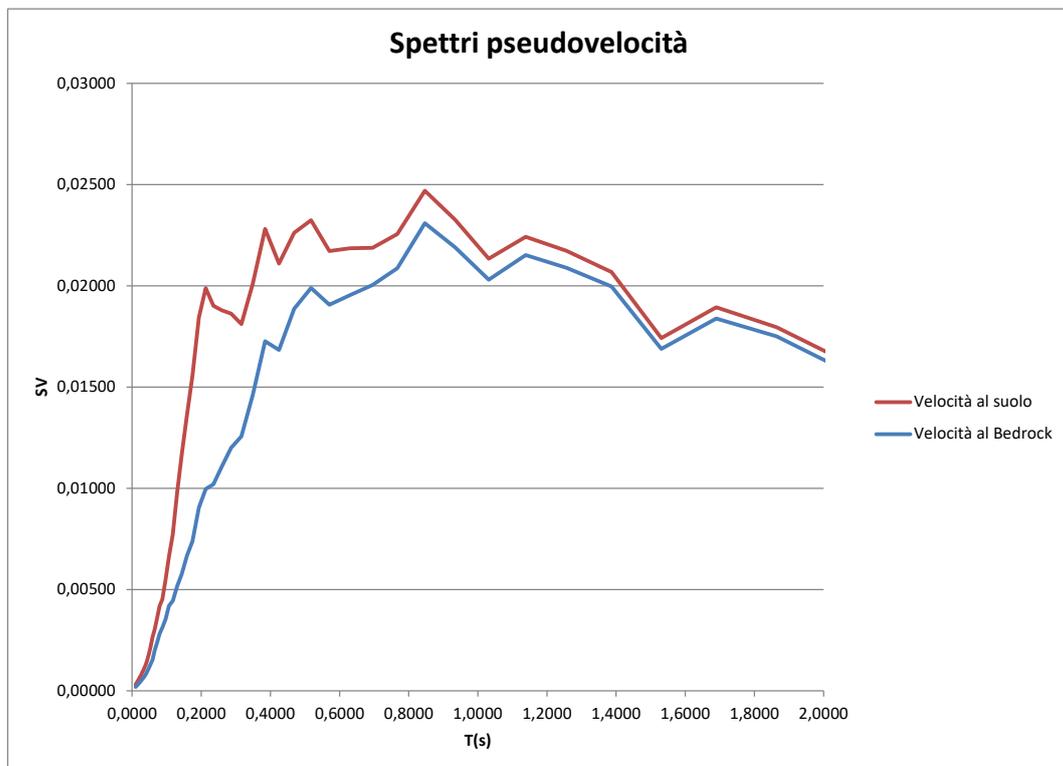


Figura 23 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,17905	0,00029
0,0110	0,17932	0,00032
0,0122	0,17967	0,00035
0,0134	0,18011	0,00039
0,0148	0,18062	0,00043
0,0164	0,18145	0,00047
0,0181	0,18252	0,00053
0,0199	0,18336	0,00058
0,0220	0,18494	0,00065
0,0243	0,18433	0,00071
0,0268	0,19022	0,00081
0,0296	0,19576	0,00092
0,0327	0,20554	0,00107
0,0361	0,20941	0,00120
0,0398	0,22609	0,00143
0,0439	0,25129	0,00176
0,0485	0,28135	0,00217
0,0535	0,30699	0,00261
0,0590	0,32065	0,00301
0,0652	0,33678	0,00349
0,0719	0,36201	0,00415
0,0794	0,40183	0,00508
0,0876	0,42907	0,00599
0,0967	0,45378	0,00699
0,1067	0,51083	0,00868
0,1178	0,51472	0,00965
0,1300	0,56021	0,01159
0,1435	0,54178	0,01238
0,1583	0,50479	0,01273
0,1747	0,46795	0,01302
0,1929	0,47755	0,01467
0,2128	0,44309	0,01502
0,2349	0,37497	0,01403
0,2593	0,34855	0,01439
0,2861	0,32503	0,01481
0,3158	0,29561	0,01487
0,3486	0,30264	0,01680
0,3847	0,31607	0,01936
0,4246	0,27465	0,01857
0,4686	0,27404	0,02045
0,5172	0,25824	0,02127
0,5708	0,22234	0,02021
0,6300	0,20420	0,02048
0,6953	0,18860	0,02088
0,7674	0,17687	0,02161
0,8469	0,17617	0,02376
0,9347	0,15057	0,02241
1,0316	0,12624	0,02074
1,1386	0,12115	0,02197
1,2566	0,10638	0,02129
1,3869	0,09176	0,02026
1,5307	0,07029	0,01713
1,6894	0,06925	0,01863
1,8645	0,05967	0,01771
2,0578	0,04908	0,01608
2,2711	0,03780	0,01367
2,5066	0,03018	0,01205
2,7665	0,02631	0,01159
3,0533	0,02163	0,01052
3,3698	0,01722	0,00924
3,7192	0,01422	0,00842
4,1048	0,01057	0,00691
4,5303	0,00844	0,00609
5,0000	0,00710	0,00565

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 6

L'ambito è ubicato nel settore occidentale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via Puglia, via Taranto, via Sicilia, viale Ontario e via Cagliari. Le quote sono comprese tra 112 e 105 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

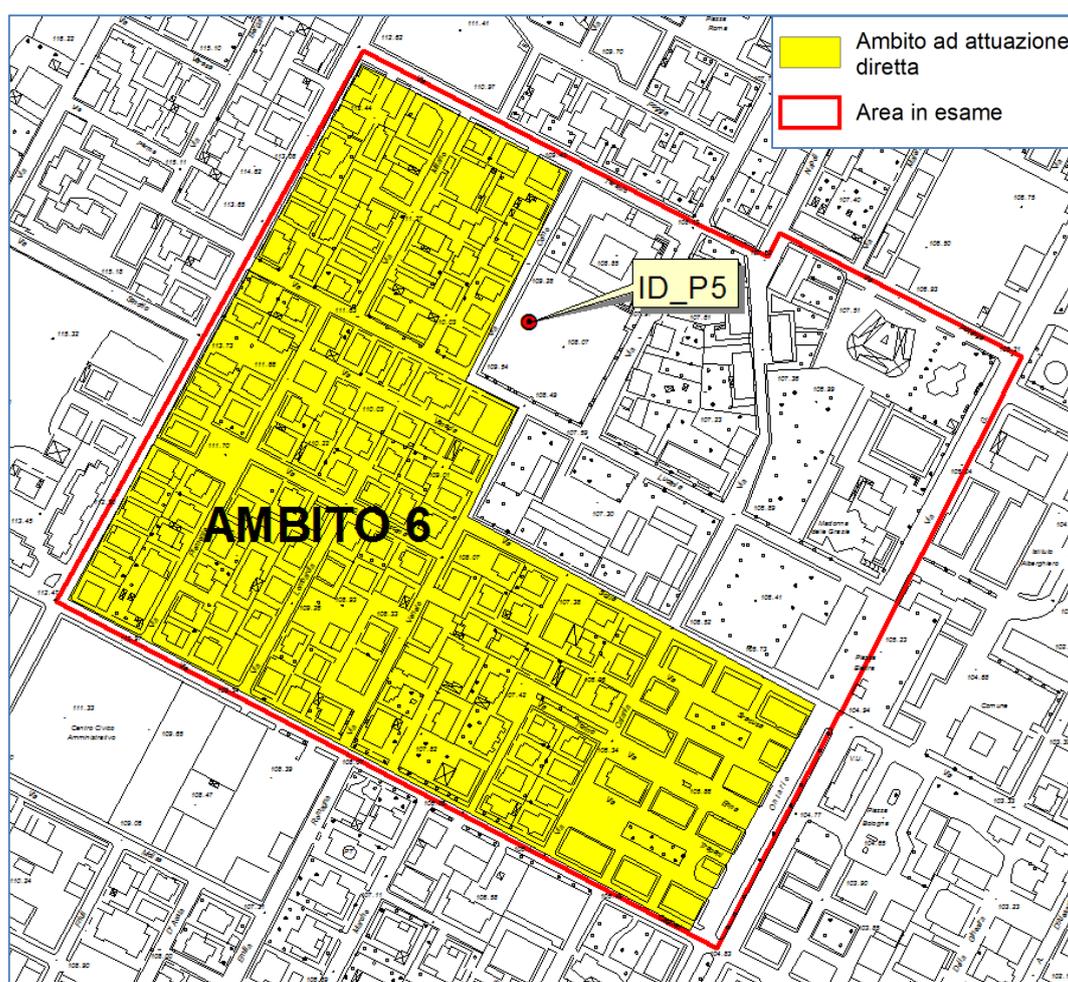


Figura 24- Ubicazione dell'Ambito 6 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P5 e Indagine sismica in foro "Down-Hole" ID\_P5) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: ciottoli in matrice sabbioso-limosa per uno spessore di circa 5 m;
- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana con rari livelli metrici di argilla per uno spessore di almeno 25 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	17.35 KN/m <sup>3</sup>	1.28 KN/m <sup>2</sup>	28.4°
U.L.T. 2	17.00 KN/m <sup>3</sup>	5.44 KN/m <sup>2</sup>	35.6°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 derivano rispettivamente dalle prove C1/ID\_P25 e C1/ID\_P13.

### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ricavato dall'indagine sismica ID\_P5 a una profondità di 10 m dal p.c. (Fig. 25).

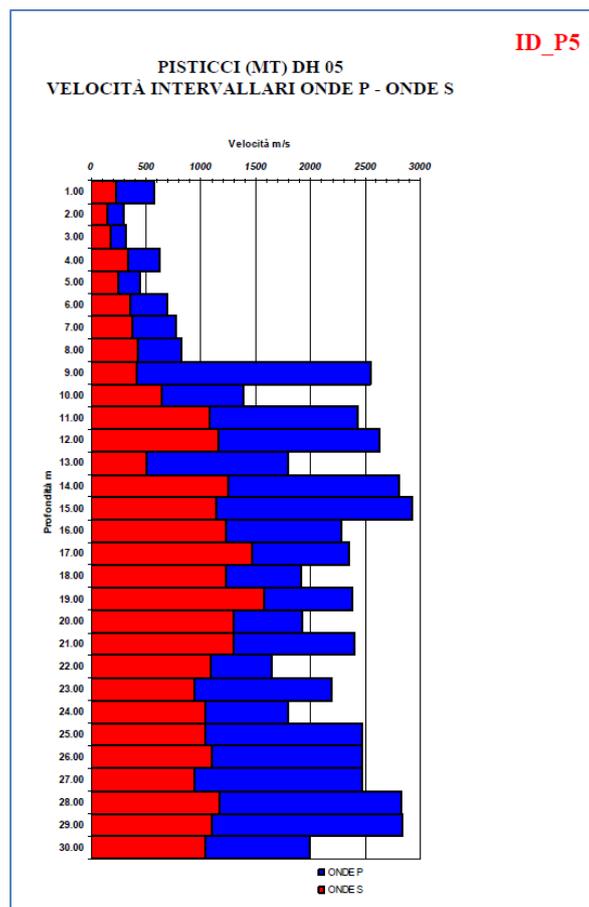


Figura 25 – Down-Hole ID\_P5

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	8	571	17.35	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2		1080	17.00			U.L.T. 2/ Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

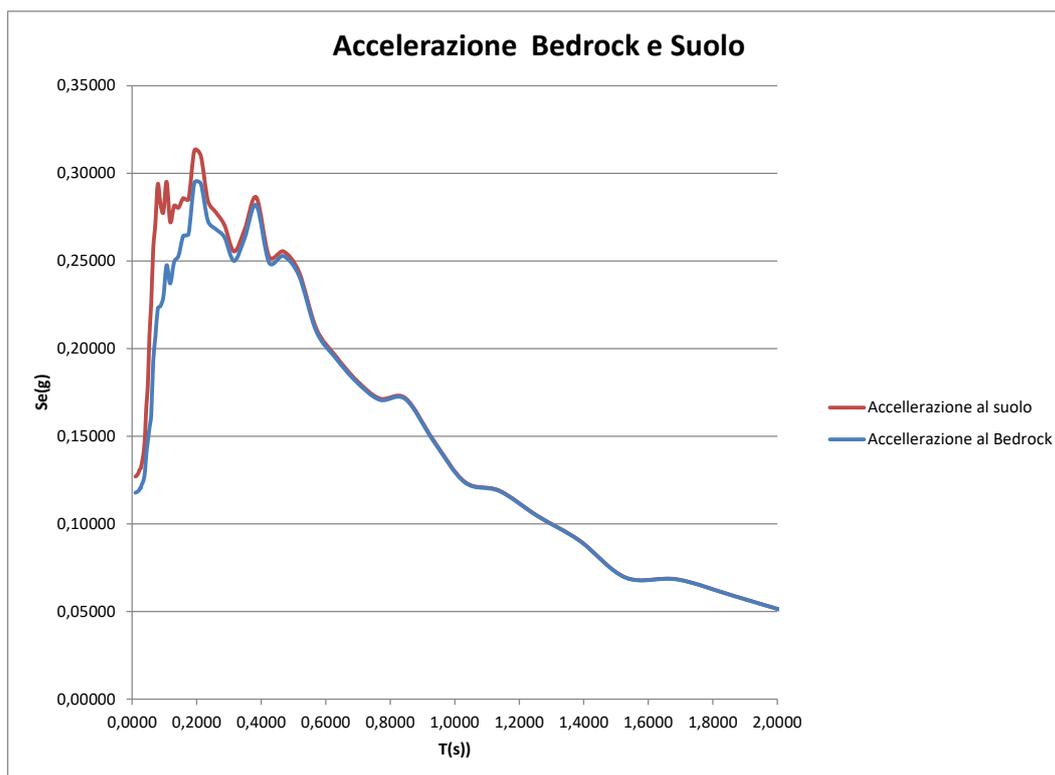


Figura 26 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

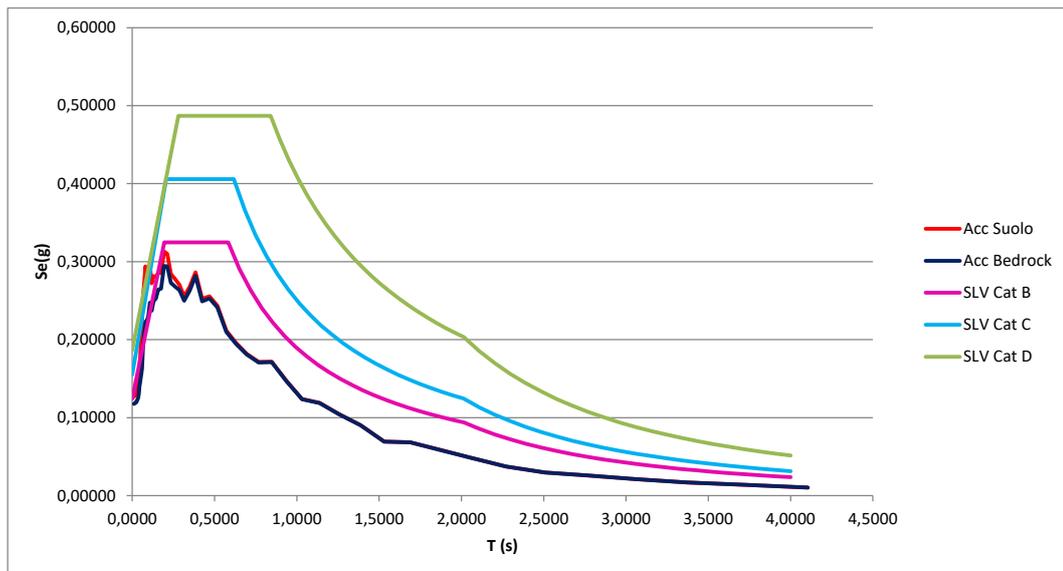


Figura 27 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione minori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli *“Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica”*.

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.313/0.294 = \mathbf{1.06}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0230/0.0230 = \mathbf{1.00}$$

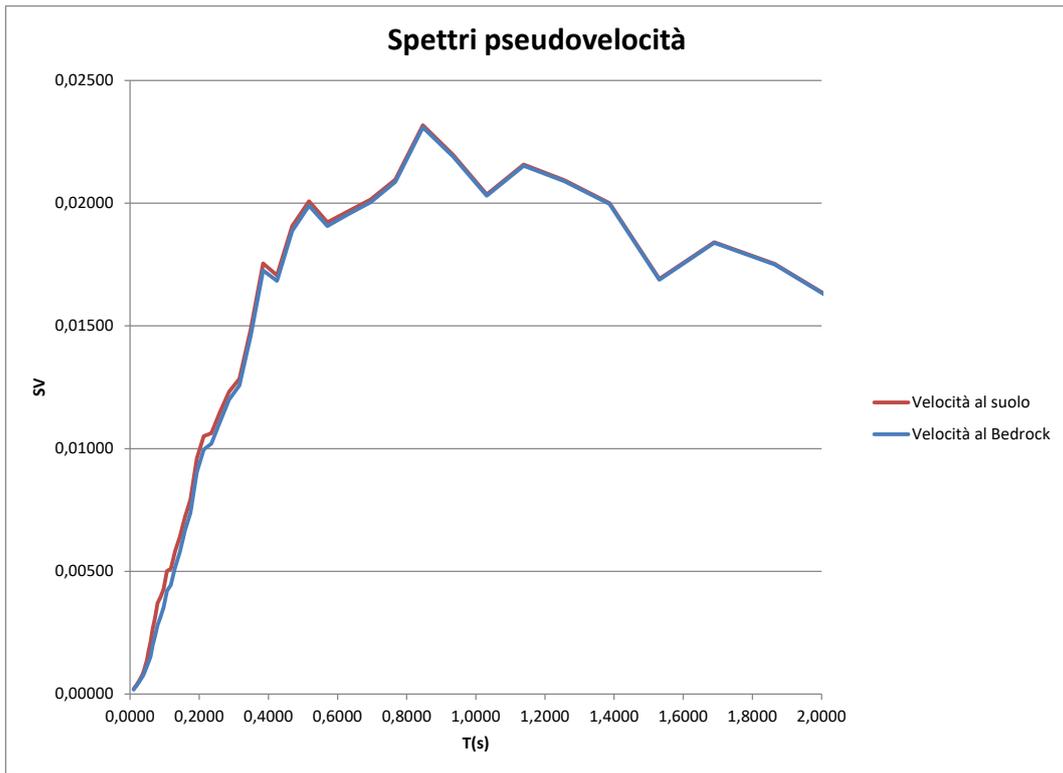


Figura 28 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,12702	0,00020
0,0110	0,12714	0,00022
0,0122	0,12730	0,00025
0,0134	0,12751	0,00027
0,0148	0,12778	0,00030
0,0164	0,12823	0,00033
0,0181	0,12865	0,00037
0,0199	0,12934	0,00041
0,0220	0,13052	0,00046
0,0243	0,13128	0,00051
0,0268	0,13187	0,00056
0,0296	0,13435	0,00063
0,0327	0,13739	0,00071
0,0361	0,14189	0,00081
0,0398	0,15047	0,00095
0,0439	0,16741	0,00117
0,0485	0,17895	0,00138
0,0535	0,20745	0,00177
0,0590	0,22610	0,00213
0,0652	0,25658	0,00266
0,0719	0,27153	0,00311
0,0794	0,29386	0,00371
0,0876	0,28253	0,00394
0,0967	0,27777	0,00428
0,1067	0,29516	0,00502
0,1178	0,27227	0,00511
0,1300	0,28146	0,00583
0,1435	0,28034	0,00640
0,1583	0,28586	0,00721
0,1747	0,28521	0,00794
0,1929	0,31302	0,00961
0,2128	0,30995	0,01050
0,2349	0,28420	0,01063
0,2593	0,27781	0,01147
0,2861	0,27041	0,01232
0,3158	0,25544	0,01285
0,3486	0,26789	0,01487
0,3847	0,28635	0,01754
0,4246	0,25235	0,01706
0,4686	0,25551	0,01907
0,5172	0,24377	0,02007
0,5708	0,21144	0,01922
0,6300	0,19603	0,01966
0,6953	0,18200	0,02015
0,7674	0,17156	0,02096
0,8469	0,17182	0,02317
0,9347	0,14758	0,02196
1,0316	0,12393	0,02036
1,1386	0,11901	0,02158
1,2566	0,10463	0,02094
1,3869	0,09057	0,02000
1,5307	0,06938	0,01691
1,6894	0,06843	0,01841
1,8645	0,05902	0,01752
2,0578	0,04847	0,01588
2,2711	0,03738	0,01352
2,5066	0,02988	0,01193
2,7665	0,02604	0,01147
3,0533	0,02141	0,01041
3,3698	0,01705	0,00915
3,7192	0,01406	0,00833
4,1048	0,01046	0,00684
4,5303	0,00834	0,00602
5,0000	0,00701	0,00558

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). Nel calcolo delle strutture si consiglia l'uso degli spettri di normativa. È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 7

L'ambito è ubicato nel settore occidentale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via Sondrio, via Puglia e via Cagliari. Le quote sono comprese tra 115 e 113 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

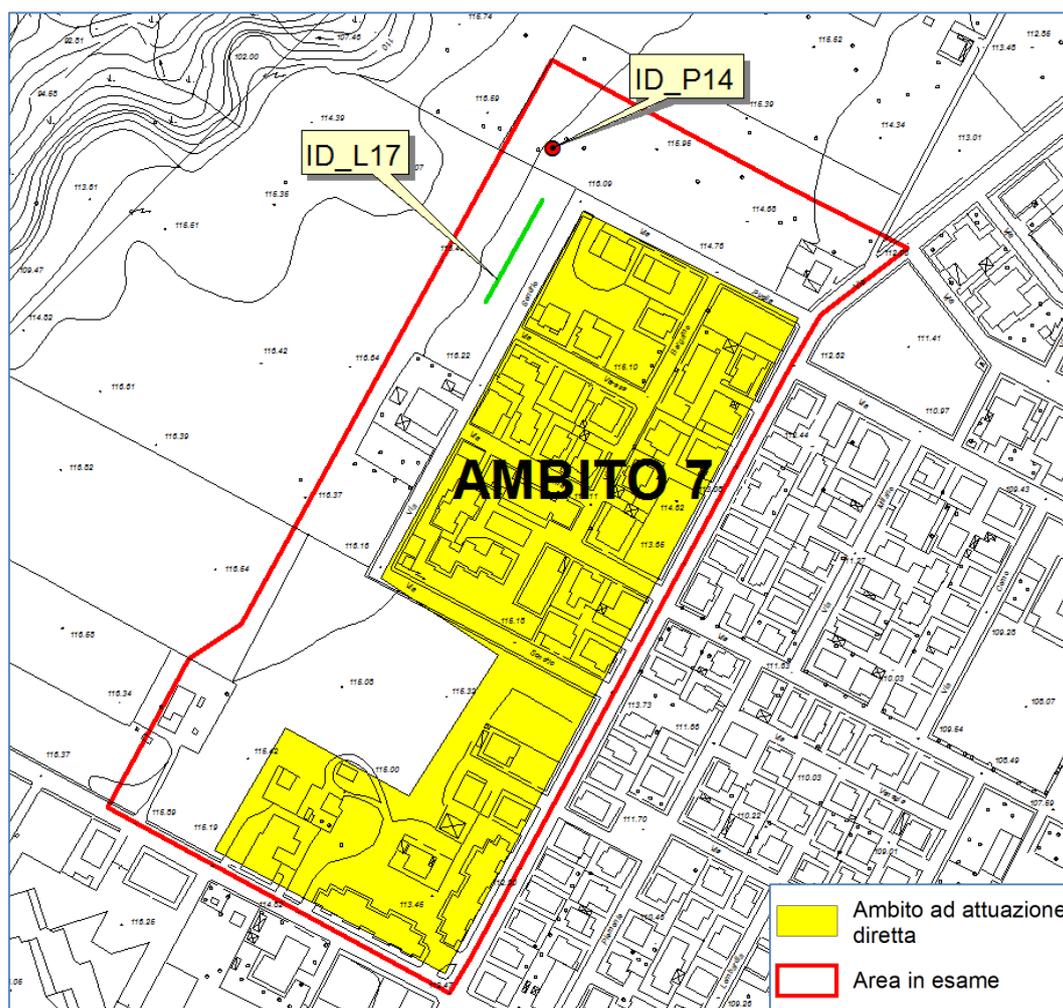


Figura 29- Ubicazione dell'Ambito 7 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P14 e Indagine sismica MASW ID\_L14) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: ciottoli in matrice sabbioso-limoso per uno spessore di circa 6m;

- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana per uno spessore di almeno 25 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	17.35 KN/m <sup>3</sup>	1.28 KN/m <sup>2</sup>	28.4°
U.L.T. 2	16.75 KN/m <sup>3</sup>	4.25 KN/m <sup>2</sup>	34.8°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 derivano rispettivamente dalle prove C1/ID\_P25 e C1/ID\_P14.

### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 30, non essendo stato ricavato dall'indagine eseguita (Fig. 31).

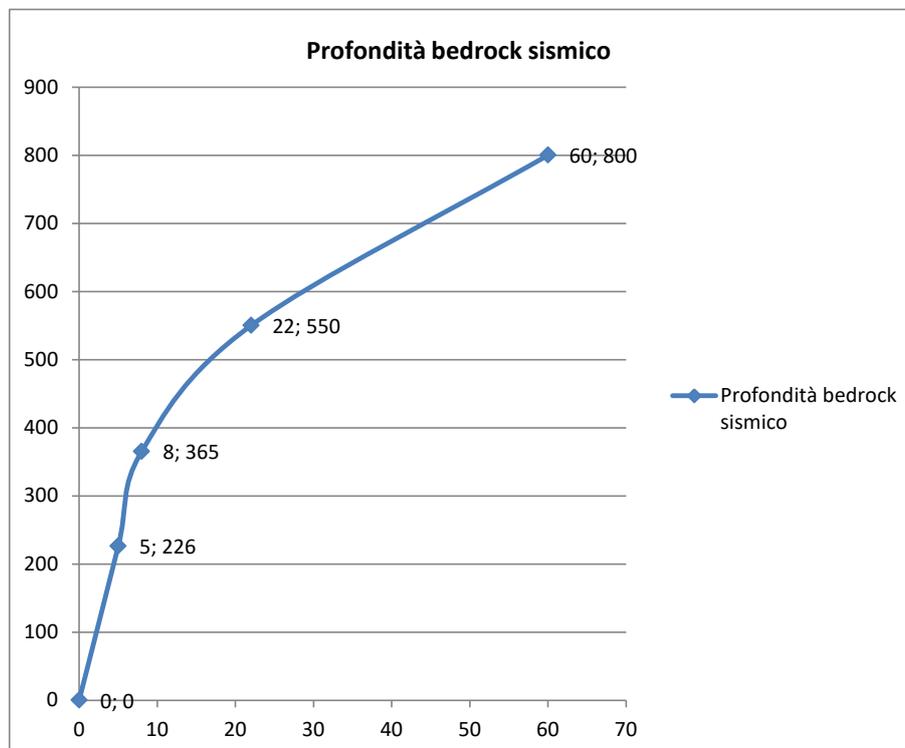
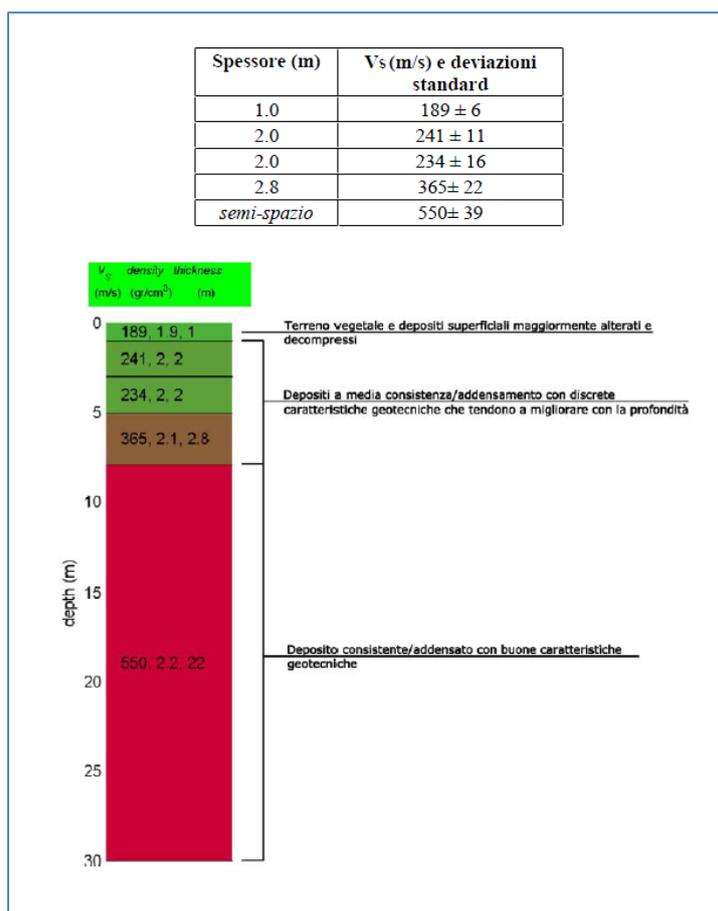


Figura 30



Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	5	226	17.35	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2	3	365	17.35	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
3	52	550	16.75	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2/
4		800	18,90			Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

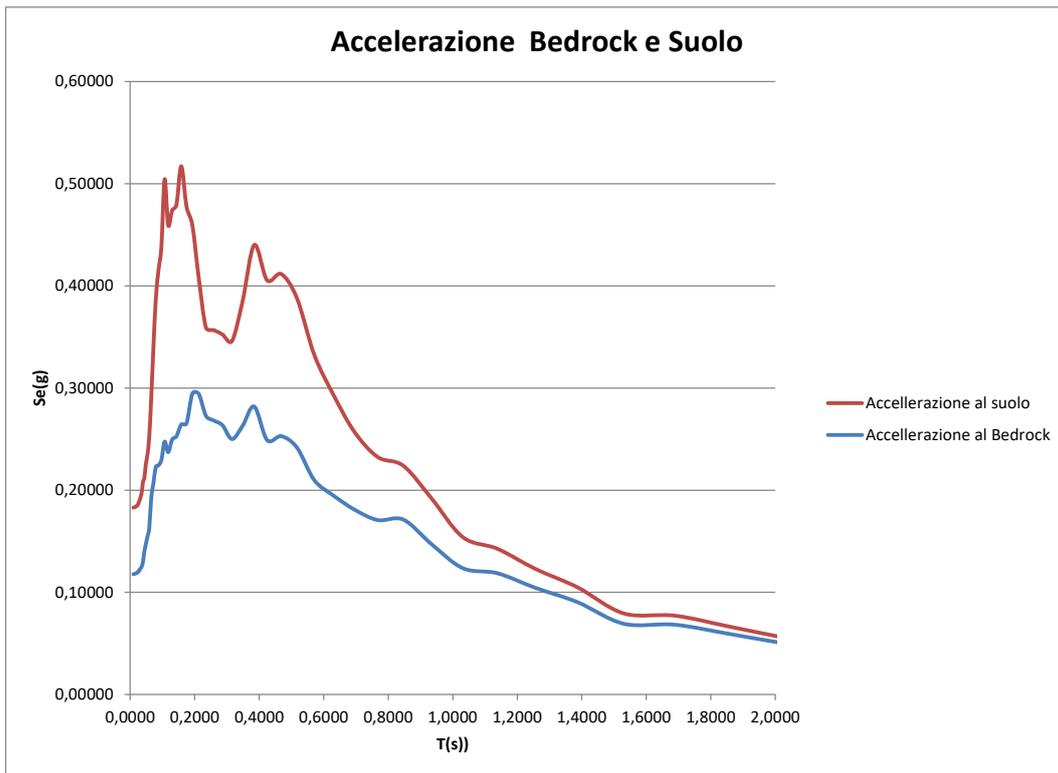


Figura 32 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

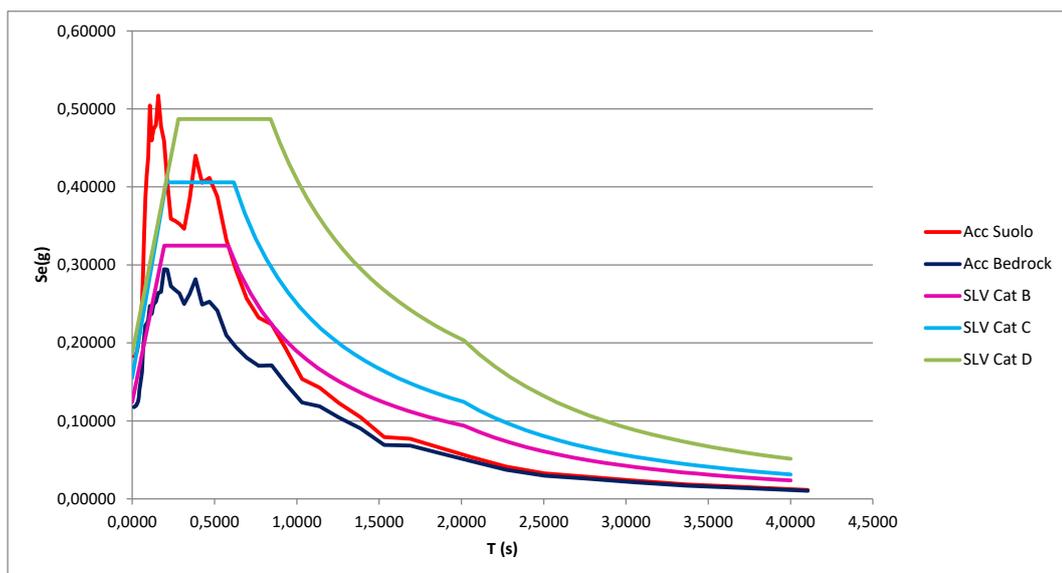


Figura 33 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione di poco superiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.517/0.294 = \mathbf{1.76}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0294/0.0230 = \mathbf{1.38}$$

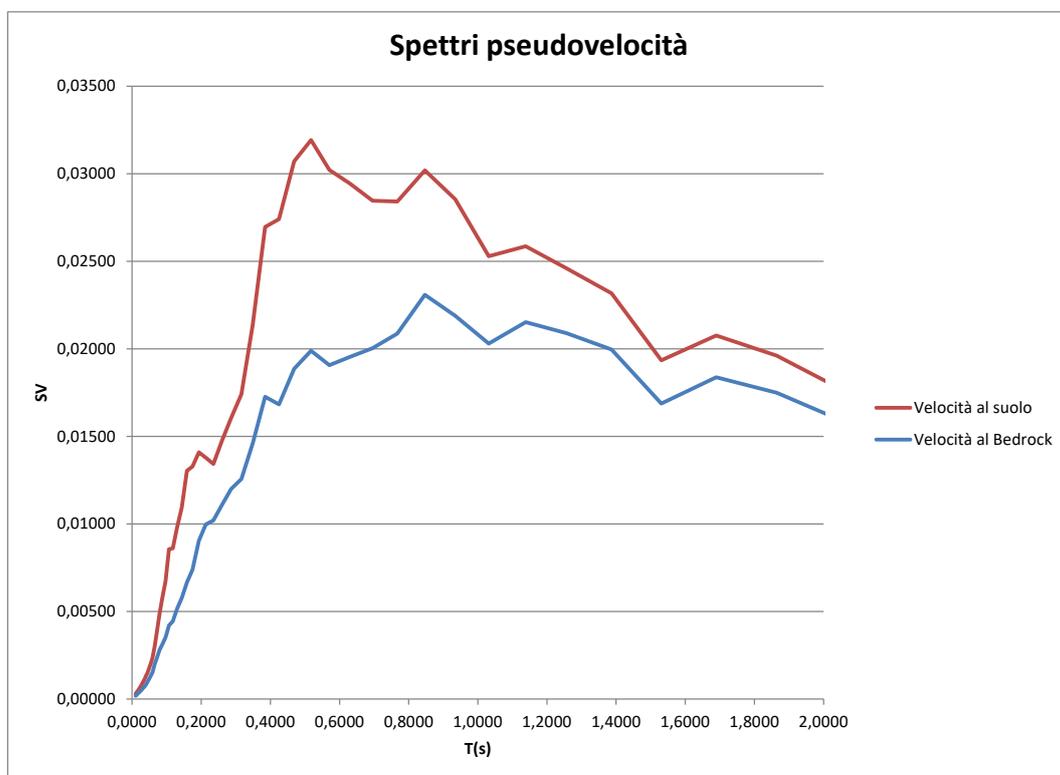


Figura 34 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,18295	0,00029
0,0110	0,18305	0,00032
0,0122	0,18318	0,00036
0,0134	0,18334	0,00039
0,0148	0,18354	0,00043
0,0164	0,18375	0,00048
0,0181	0,18404	0,00053
0,0199	0,18477	0,00059
0,0220	0,18491	0,00065
0,0243	0,18617	0,00072
0,0268	0,18825	0,00080
0,0296	0,19053	0,00090
0,0327	0,19385	0,00101
0,0361	0,19845	0,00114
0,0398	0,20852	0,00132
0,0439	0,21180	0,00148
0,0485	0,22546	0,00174
0,0535	0,23481	0,00200
0,0590	0,25206	0,00237
0,0652	0,29017	0,00301
0,0719	0,33927	0,00389
0,0794	0,38685	0,00489
0,0876	0,41508	0,00579
0,0967	0,43779	0,00674
0,1067	0,50426	0,00857
0,1178	0,45935	0,00861
0,1300	0,47384	0,00981
0,1435	0,47924	0,01095
0,1583	0,51709	0,01304
0,1747	0,47743	0,01328
0,1929	0,45913	0,01410
0,2128	0,40699	0,01379
0,2349	0,35909	0,01343
0,2593	0,35664	0,01472
0,2861	0,35238	0,01606
0,3158	0,34613	0,01741
0,3486	0,38510	0,02137
0,3847	0,44004	0,02696
0,4246	0,40538	0,02741
0,4686	0,41154	0,03071
0,5172	0,38769	0,03193
0,5708	0,33241	0,03021
0,6300	0,29345	0,02944
0,6953	0,25704	0,02846
0,7674	0,23248	0,02841
0,8469	0,22388	0,03019
0,9347	0,19181	0,02855
1,0316	0,15395	0,02529
1,1386	0,14264	0,02586
1,2566	0,12292	0,02460
1,3869	0,10495	0,02318
1,5307	0,07936	0,01934
1,6894	0,07717	0,02076
1,8645	0,06605	0,01961
2,0578	0,05379	0,01763
2,2711	0,04138	0,01497
2,5066	0,03281	0,01309
2,7665	0,02844	0,01253
3,0533	0,02342	0,01139
3,3698	0,01859	0,00998
3,7192	0,01543	0,00914
4,1048	0,01144	0,00748
4,5303	0,00922	0,00665
5,0000	0,00775	0,00617

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). Nel calcolo delle strutture si consiglia l'uso degli spettri di normativa. È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 8

L'ambito è ubicato nel settore sud-occidentale dell'abitato di Marconia ed è compresa tra via Puglia, via Taranto, via Sicilia, viale Ontario e via Cagliari. Le quote sono comprese tra 112 e 105 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

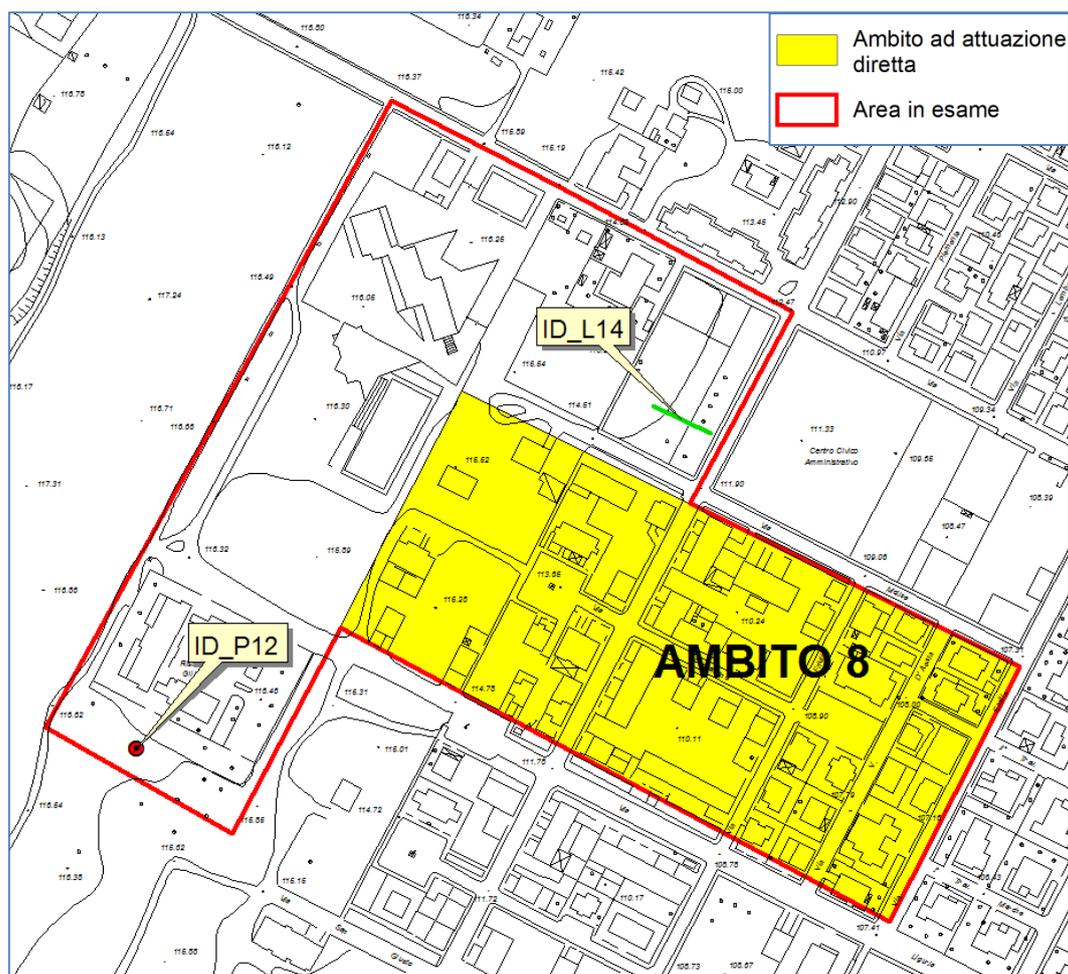


Figura 35- Ubicazione dell'Ambito 8 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (Sondaggio ID\_P12 e Indagine sismica MASW ID\_L14) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: ciottoli in matrice sabbioso-limoso per uno spessore di circa 7 m;

- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana con rari livelli metrici di argilla per uno spessore di almeno 10 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	17.35 KN/m <sup>3</sup>	1.28 KN/m <sup>2</sup>	28.4°
U.L.T. 2	19.10 KN/m <sup>3</sup>	21.05 KN/m <sup>2</sup>	15.63°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 derivano rispettivamente dalle prove C1/ID\_P25 e C1/ID\_P12.

### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 36, non essendo stato ricavato dall'indagine eseguita (Fig. 37).

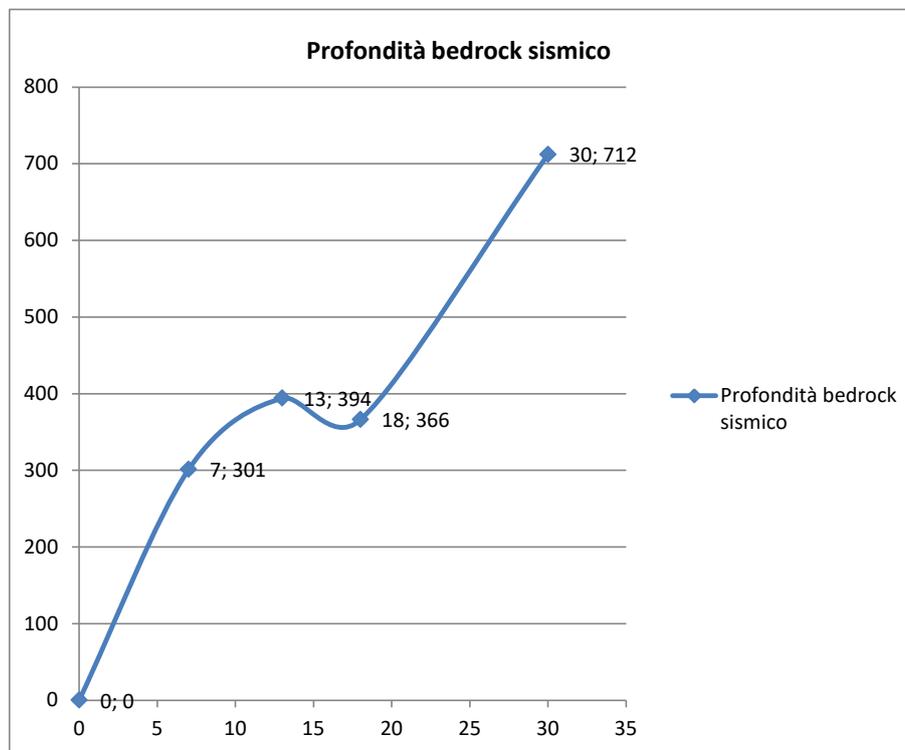


Figura 36

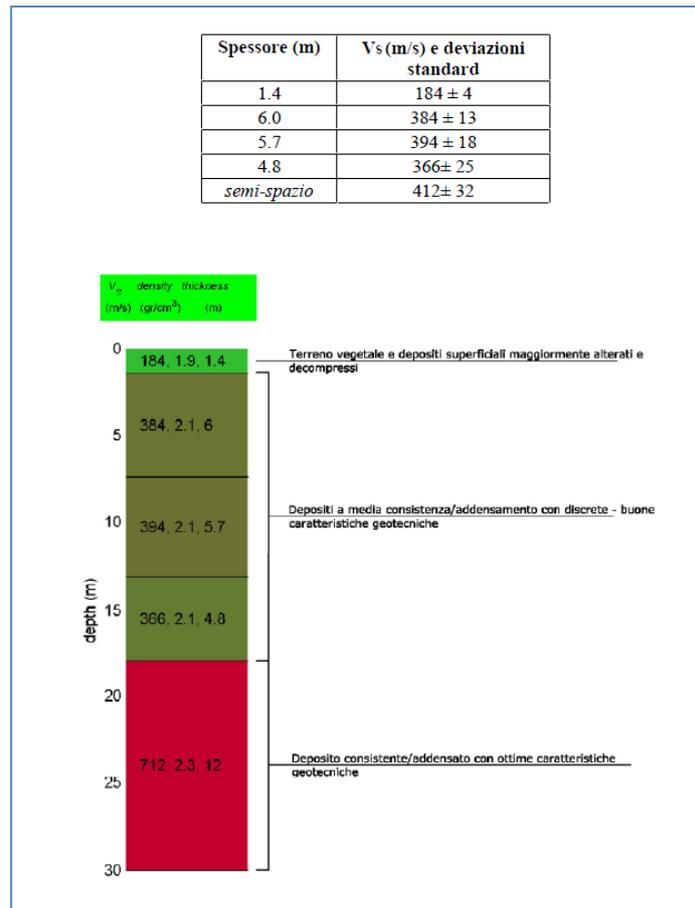


Figura 37 – MASW ID\_L14

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	7	301	17,35	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 1
2	6	394	19,10	IDRISS (1990) Clay	IDRISS (1990) Clay	U.L.T. 2
3	5	366	19,10	IDRISS (1990) Clay	IDRISS (1990) Clay	U.L.T. 2
4	18	712	19,10	IDRISS (1990) Clay	IDRISS (1990) Clay	U.L.T. 2
5		800	18,90			Bedrock sismico

L'analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

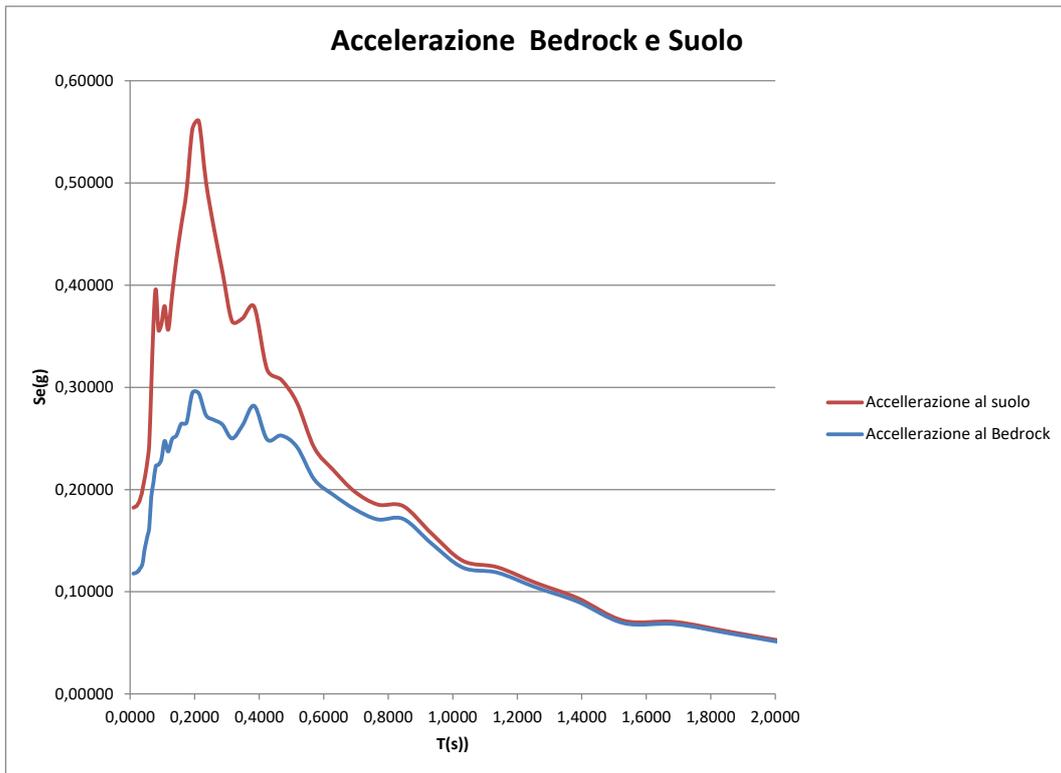


Figura 38 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

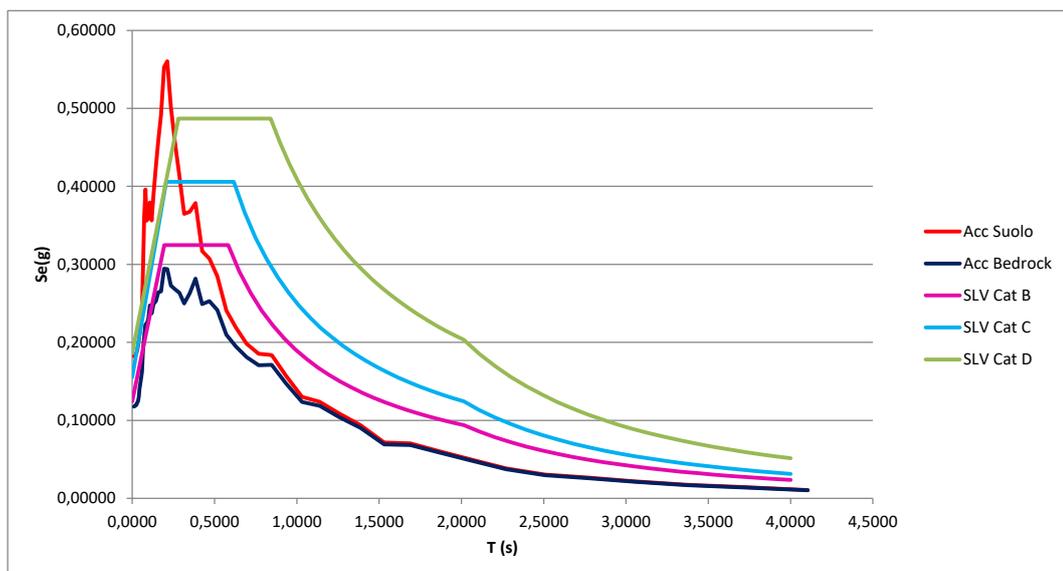


Figura 47 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione maggiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.560/0.294 = \mathbf{1.90}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0247/0.0230 = \mathbf{1.07}$$

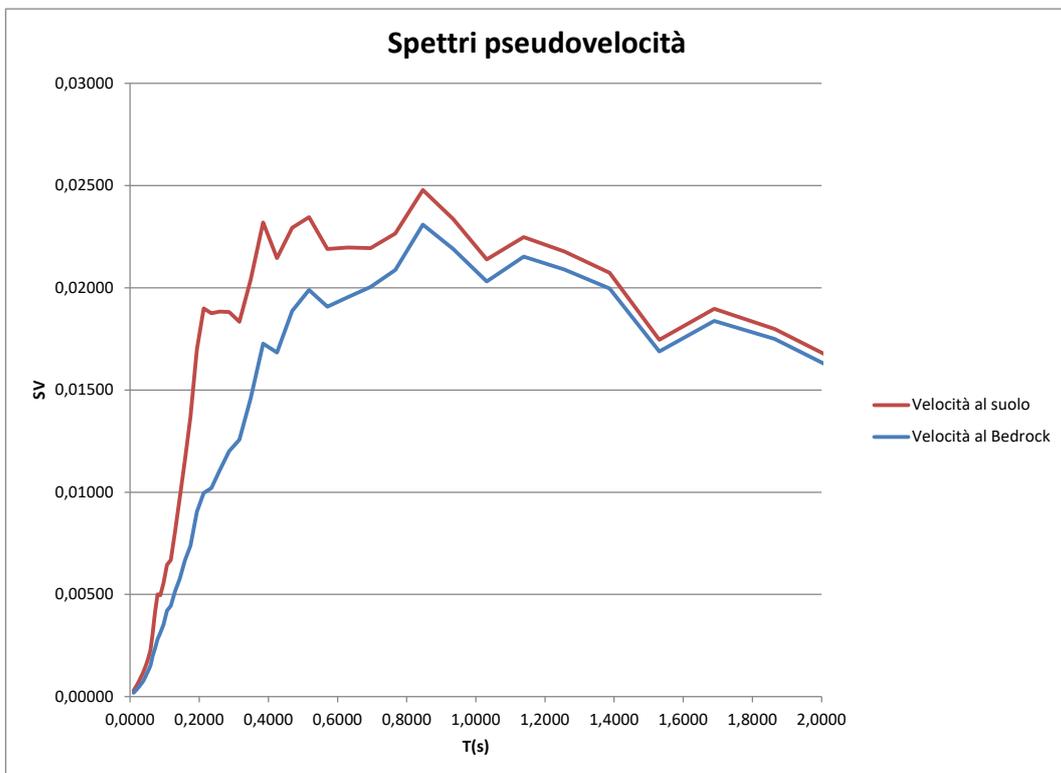


Figura 39 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

Suolo		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,18225	0,00029
0,0110	0,18237	0,00032
0,0122	0,18254	0,00035
0,0134	0,18276	0,00039
0,0148	0,18304	0,00043
0,0164	0,18325	0,00048
0,0181	0,18372	0,00053
0,0199	0,18389	0,00058
0,0220	0,18489	0,00065
0,0243	0,18618	0,00072
0,0268	0,18745	0,00080
0,0296	0,18946	0,00089
0,0327	0,19290	0,00100
0,0361	0,19636	0,00113
0,0398	0,20276	0,00128
0,0439	0,20925	0,00146
0,0485	0,21742	0,00168
0,0535	0,22820	0,00194
0,0590	0,24436	0,00230
0,0652	0,29823	0,00309
0,0719	0,36009	0,00412
0,0794	0,39593	0,00500
0,0876	0,35611	0,00497
0,0967	0,36172	0,00557
0,1067	0,37948	0,00645
0,1178	0,35634	0,00668
0,1300	0,39053	0,00808
0,1435	0,42599	0,00973
0,1583	0,45844	0,01156
0,1747	0,49202	0,01369
0,1929	0,55268	0,01697
0,2128	0,56029	0,01899
0,2349	0,50128	0,01875
0,2593	0,45626	0,01884
0,2861	0,41281	0,01881
0,3158	0,36468	0,01834
0,3486	0,36756	0,02040
0,3847	0,37860	0,02319
0,4246	0,31725	0,02145
0,4686	0,30731	0,02293
0,5172	0,28482	0,02346
0,5708	0,24085	0,02189
0,6300	0,21900	0,02197
0,6953	0,19816	0,02194
0,7674	0,18534	0,02265
0,8469	0,18376	0,02478
0,9347	0,15692	0,02336
1,0316	0,13021	0,02139
1,1386	0,12399	0,02248
1,2566	0,10882	0,02177
1,3869	0,09387	0,02073
1,5307	0,07162	0,01746
1,6894	0,07051	0,01897
1,8645	0,06056	0,01798
2,0578	0,04986	0,01634
2,2711	0,03834	0,01386
2,5066	0,03057	0,01220
2,7665	0,02663	0,01173
3,0533	0,02191	0,01065
3,3698	0,01744	0,00936
3,7192	0,01441	0,00853
4,1048	0,01071	0,00700
4,5303	0,00855	0,00617
5,0000	0,00719	0,00572

Bedrock		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 9 (TINCHI)

L'ambito in esame corrisponde all'abitato di Tinchi ed è compresa tra le quote 145 e 130 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

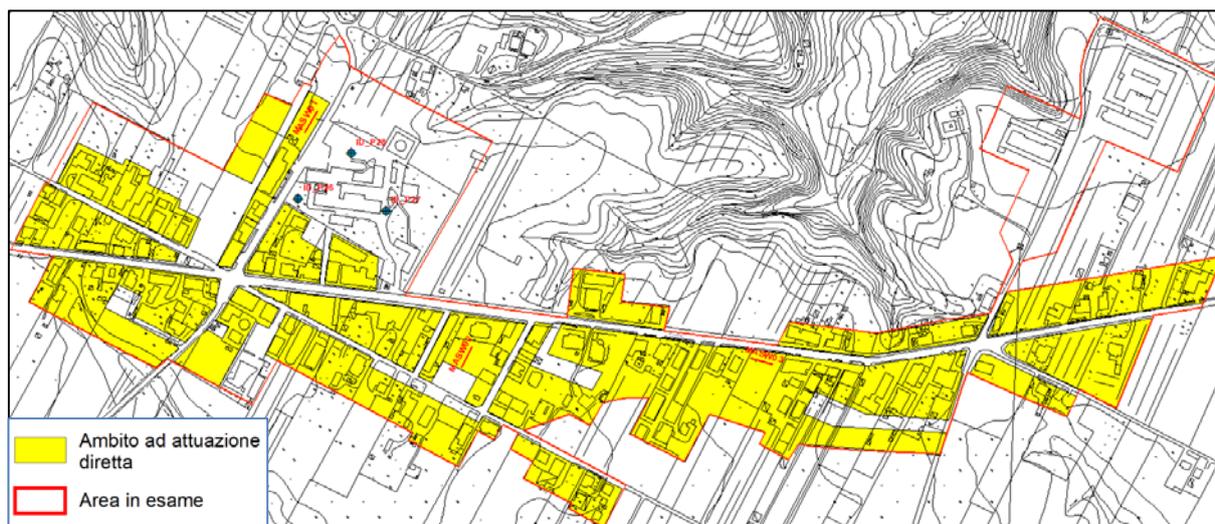


Figura 40- Ubicazione dell'Ambito 9 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (sondaggi ID\_P26, ID\_27 e ID\_28 e indagini sismiche MASW01, MASW02 e MASW03) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: limo sabbioso-argilloso presente per uno spessore di 6-7 m;
- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana mediamente addensate per uno spessore di almeno 23 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	19.40 KN/m <sup>3</sup>	11.07 KN/m <sup>2</sup>	20.15°
U.L.T. 2	17.00 KN/m <sup>3</sup>	5.44 KN/m <sup>2</sup>	35.6°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 derivano rispettivamente dalle prove C1/ID\_P11 e C1/ID\_P13 eseguite su campioni prelevati nel corso di sondaggi effettuati nel settore occidentale dell'abitato di Marconia.

### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 41, non essendo stato ricavato dall'indagini eseguite.

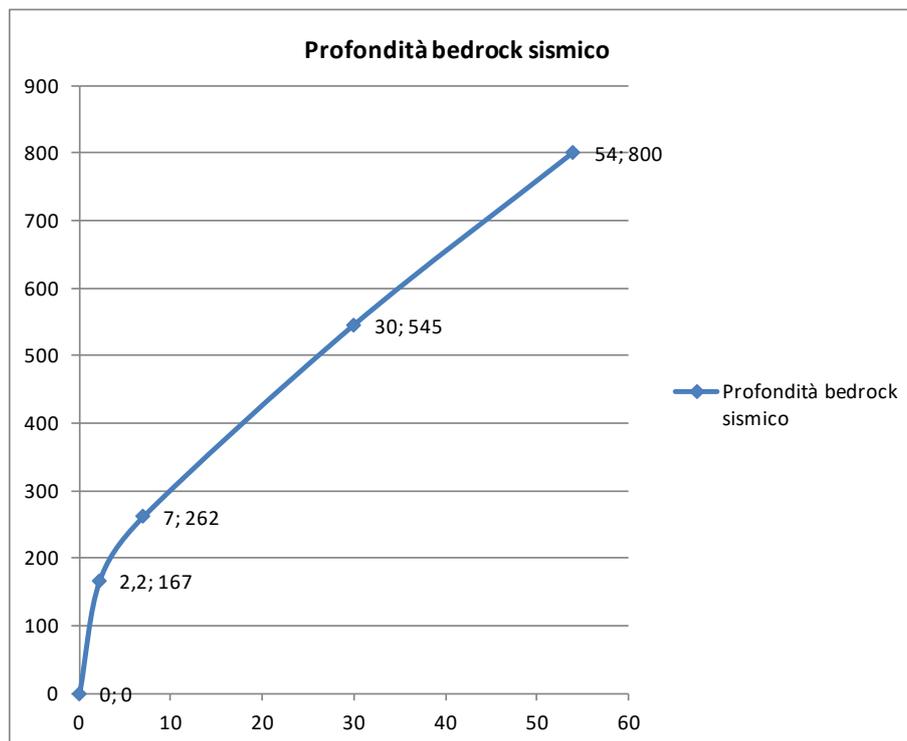


Figura 41 – Prospezione sismica a rifrazione ID\_L04

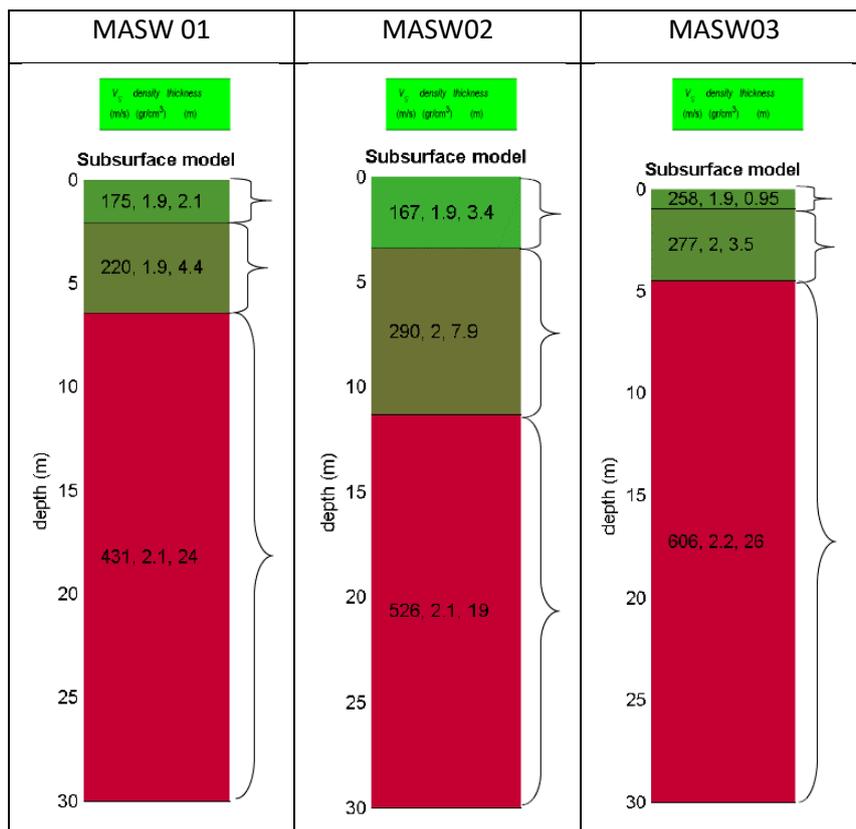


Figura 42 – Indagini sismiche con tecnica MASW eseguite nell’ambito urbano di Tinchì

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	2	200	19.40	IDRISS (1990) Clay	IDRISS (1990) Clay	U.L.T. 1
2	5	262	17.00	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
3	47	521	17.00	“	“	U.L.T. 2
4		800	18,90			Bedrock sismico

L’analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

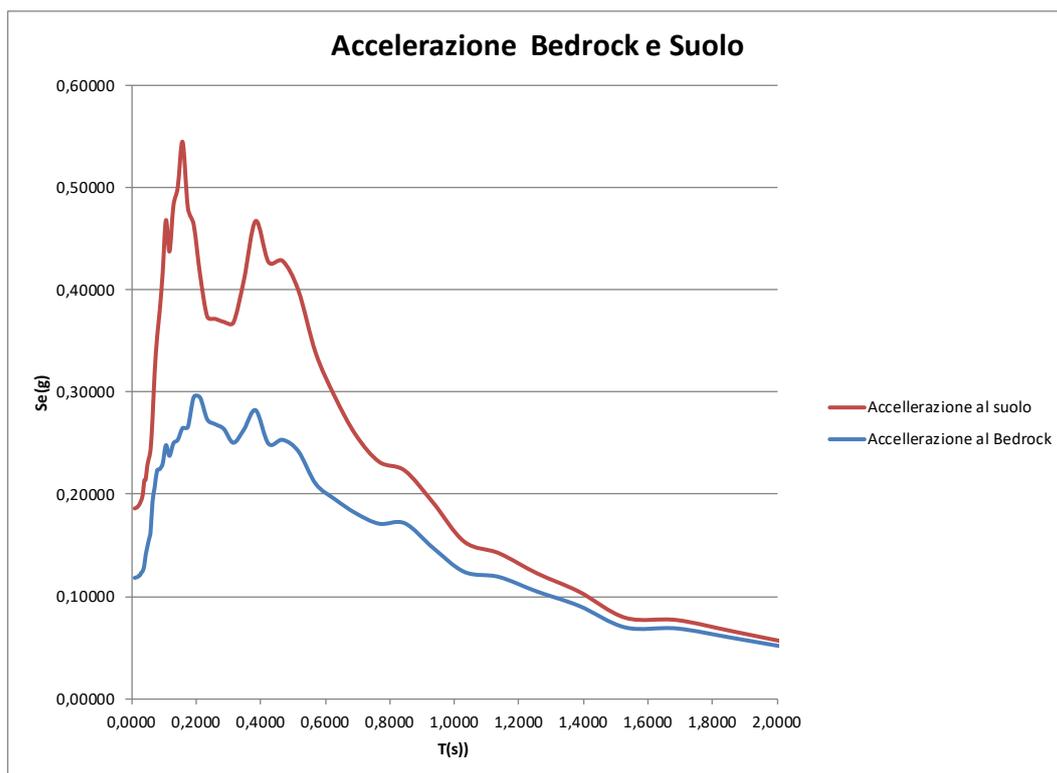


Figura 43 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018

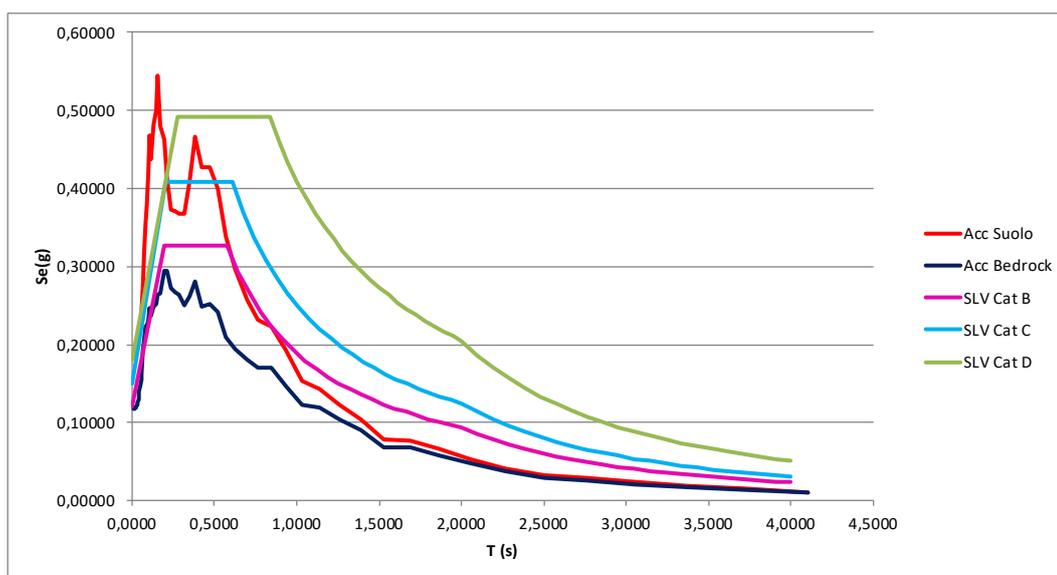


Figura 44 – Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali confrontato con gli spettri da normativa di Categoria B, C e D.

Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha valori di amplificazione maggiori rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.687/0.294 = \mathbf{1.85}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0245/0.0230 = \mathbf{1,42}$$

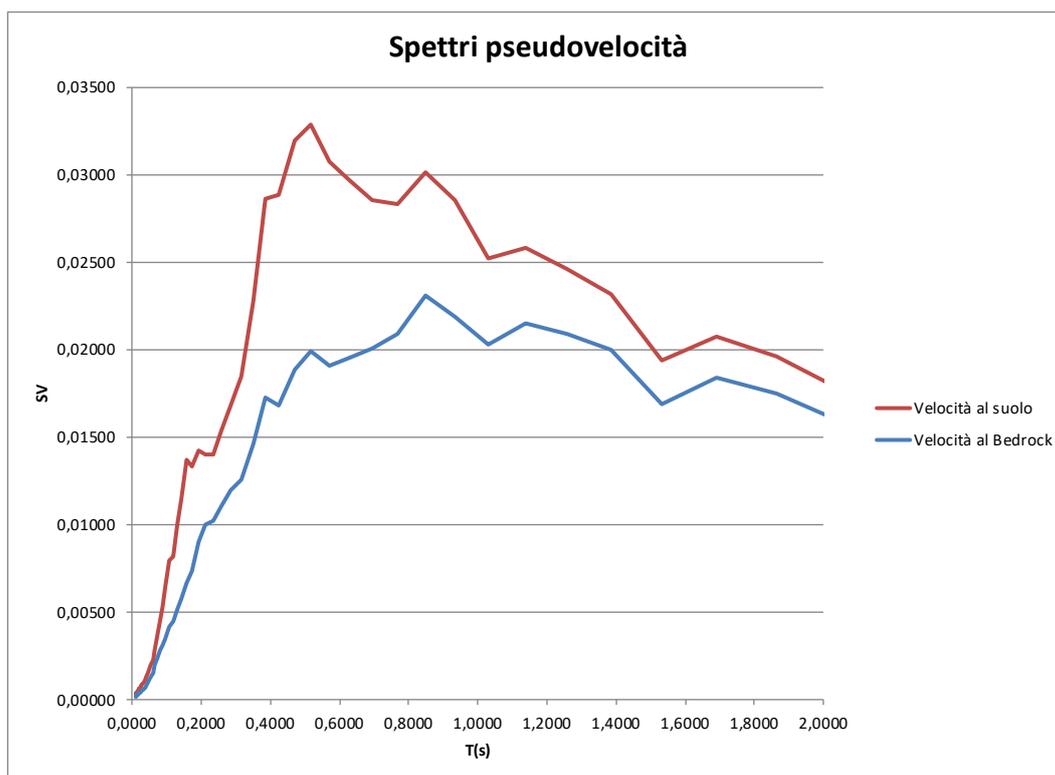


Figura 45 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

<b>Outcrop</b>		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,18630	0,00030
0,0110	0,18641	0,00033
0,0122	0,18657	0,00036
0,0134	0,18675	0,00040
0,0148	0,18702	0,00044
0,0164	0,18731	0,00049
0,0181	0,18759	0,00054
0,0199	0,18824	0,00060
0,0220	0,18915	0,00066
0,0243	0,19011	0,00074
0,0268	0,19175	0,00082
0,0296	0,19394	0,00091
0,0327	0,19640	0,00102
0,0361	0,20259	0,00116
0,0398	0,21377	0,00135
0,0439	0,21443	0,00150
0,0485	0,22703	0,00175
0,0535	0,23478	0,00200
0,0590	0,24340	0,00229
0,0652	0,27404	0,00284
0,0719	0,31963	0,00366
0,0794	0,35362	0,00447
0,0876	0,37977	0,00530
0,0967	0,41661	0,00641
0,1067	0,46799	0,00795
0,1178	0,43743	0,00820
0,1300	0,48223	0,00998
0,1435	0,50021	0,01143
0,1583	0,54458	0,01373
0,1747	0,48014	0,01336
0,1929	0,46359	0,01424
0,2128	0,41408	0,01403
0,2349	0,37369	0,01398
0,2593	0,37160	0,01534
0,2861	0,36864	0,01680
0,3158	0,36795	0,01850
0,3486	0,40989	0,02275
0,3847	0,46721	0,02862
0,4246	0,42706	0,02887
0,4686	0,42811	0,03194
0,5172	0,39928	0,03288
0,5708	0,33825	0,03074
0,6300	0,29557	0,02965
0,6953	0,25798	0,02856
0,7674	0,23187	0,02833
0,8469	0,22324	0,03011
0,9347	0,19187	0,02856
1,0316	0,15367	0,02524
1,1386	0,14253	0,02584
1,2566	0,12287	0,02459
1,3869	0,10495	0,02318
1,5307	0,07941	0,01935
1,6894	0,07725	0,02078
1,8645	0,06609	0,01962
2,0578	0,05382	0,01764
2,2711	0,04142	0,01498
2,5066	0,03287	0,01312
2,7665	0,02851	0,01256
3,0533	0,02349	0,01142
3,3698	0,01865	0,01001
3,7192	0,01547	0,00916
4,1048	0,01147	0,00750
4,5303	0,00924	0,00667
5,0000	0,00777	0,00618

<b>Bedrock</b>		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.

## AMBITO 10 (CENTRO AGRICOLO)

L'ambito in esame corrisponde all'abitato di Centro Agricolo ed è compresa tra le quote 130 e 120 m s.l.m.

Nella Tavola G5b "Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica" l'ambito è perimetrato come "Ia1 – Aree utilizzabili ai fini edilizi".

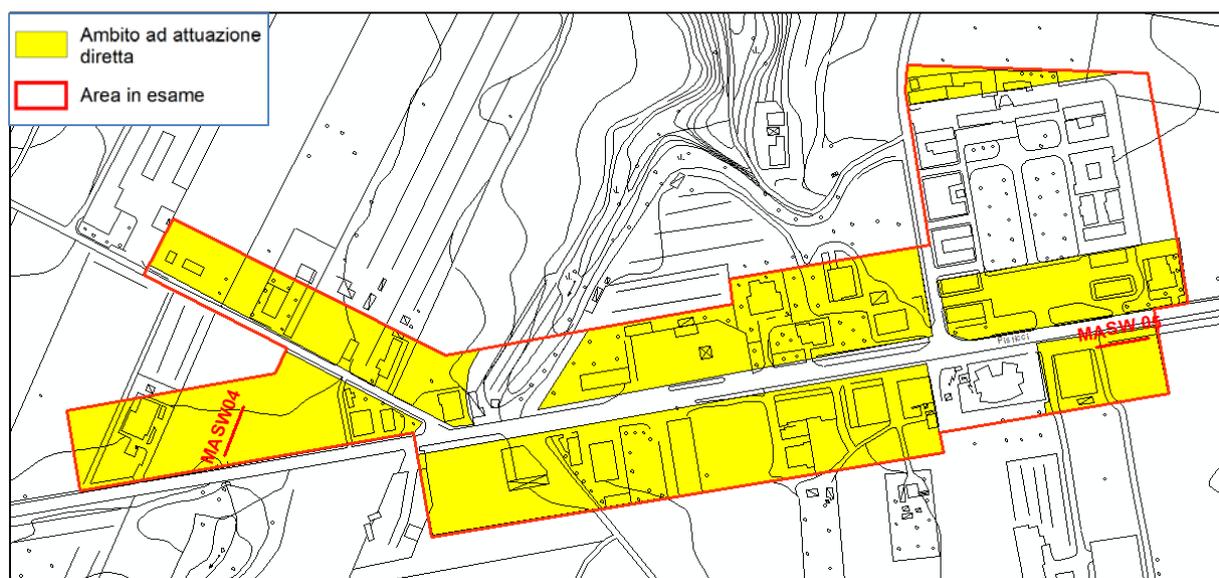


Figura 46- Ubicazione dell'Ambito 10 con indicazione dei punti d'indagine

### MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Il rilevamento eseguito e i dati provenienti dalle indagini geognostiche (indagini sismiche MASW04 e MASW05 e il sondaggio ID\_P13) hanno permesso di ricostruire un modello geologico-tecnico dell'area in esame costituito da due unità litotecniche appartenenti ai Depositi marini terrazzati:

- ✓ U.L.T. 1: limo sabbioso-argilloso presente per uno spessore di 1-2 m;
- ✓ U.L.T. 2: è costituita da sabbie a granulometria medio-grossolana mediamente addensate per uno spessore di circa 30 m.

Le caratteristiche geotecniche delle suddette unità sono le seguenti:

Unità Lito-tecnica	Peso di volume ( $\gamma$ )	Coesione (c)	Angolo di attrito interno ( $\phi$ )
U.L.T.1	19.40 KN/m <sup>3</sup>	11.07 KN/m <sup>2</sup>	20.15°
U.L.T. 2	17.00 KN/m <sup>3</sup>	5.44 KN/m <sup>2</sup>	35.6°

I parametri dell'unità U.L.T.1 e U.L.T.2 derivano rispettivamente dalle prove C1/ID\_P11 e C1/ID\_P13 eseguite su campioni prelevati nel corso di sondaggi effettuati nel settore occidentale dell'abitato di Marconia.

### CARATTERISTICHE SISMICHE DELL'AREA IN ESAME

Il rinvenimento del *bedrock sismico* è stato ottenuto tramite la ricostruzione del profilo lineare delle velocità così come indicato graficamente nella Figura 47, non essendo stato ricavato dall'indagini eseguite.

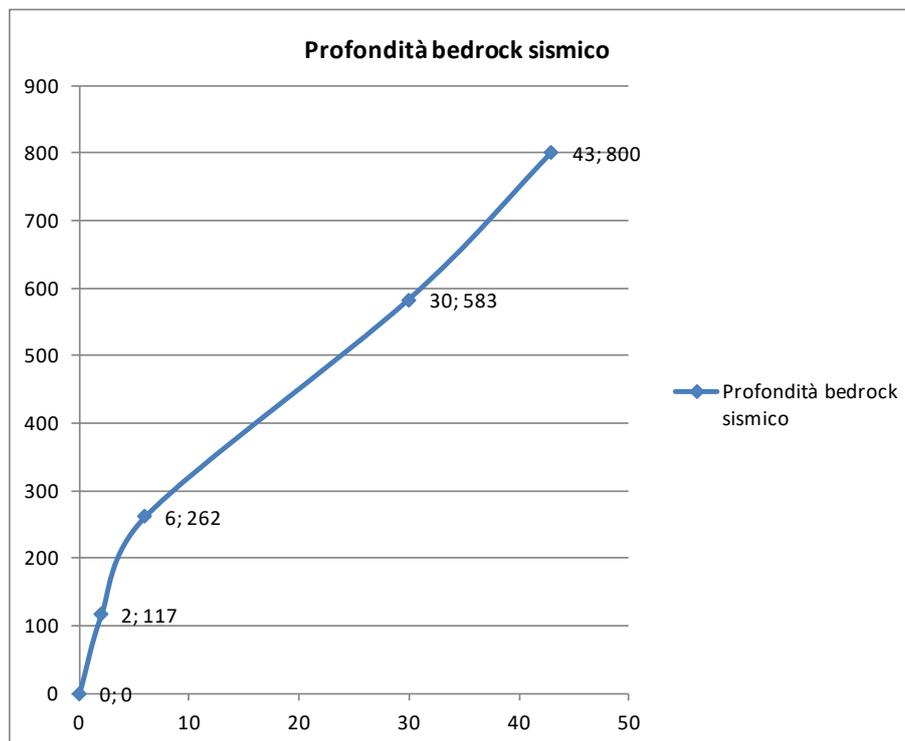


Figura 47 – Prospezione sismica a rifrazione ID\_L04

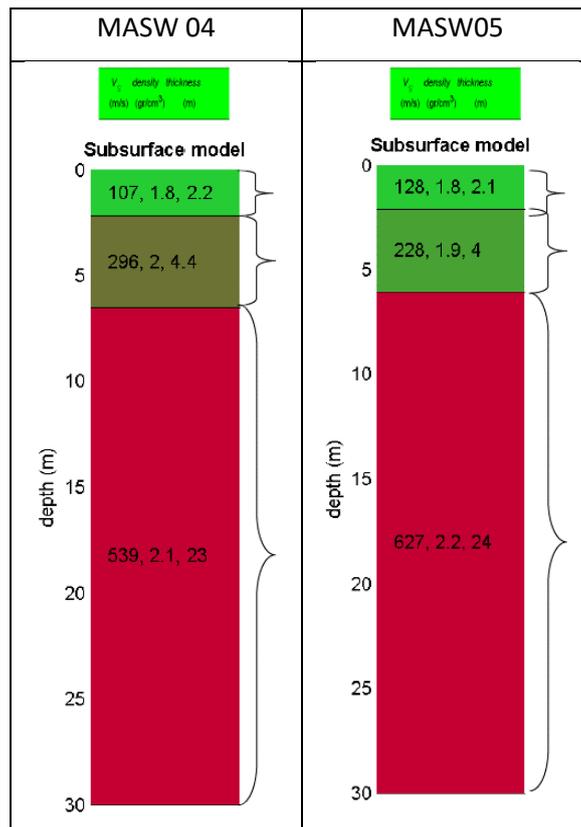


Figura 48– Indagini sismiche con tecnica MASW eseguite nell’ambito urbano di Centro Agricolo

Il profilo sismo-stratigrafico impiegato nel codice di calcolo STRATA come modello di input per la risposta sismica locale è il seguente:

Sismostrato n	Spessore m	Vs m/s	Peso di volume KN/m <sup>3</sup>	G/G0	Damping	Natura terreno
1	2	117	19.40	IDRISS (1990) Clay	IDRISS (1990) Clay	U.L.T. 1
2	6	262	17.00	IDRISS (1990) Sand	IDRISS (1990) Sand	U.L.T. 2
3	35	583	17.00	“	“	U.L.T. 2
4		800	18,90			Bedrock sismico

L’analisi ha permesso la definizione della funzione di trasferimento ovvero il rapporto tra gli spettri di Fourier al suolo e al bedrock. Il software ha inoltre restituito gli spettri in accelerazione delle componenti orizzontali per ogni accelerogramma preso in riferimento.

Di seguito si riporta la mediana degli spettri al bedrock e al suolo:

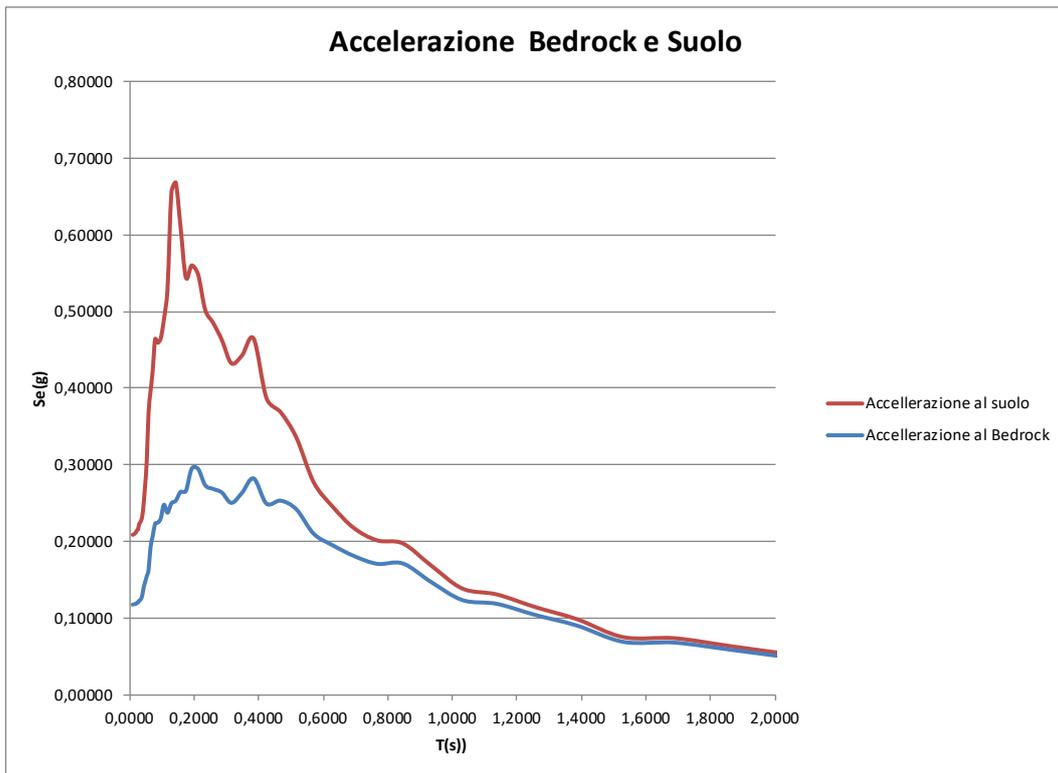
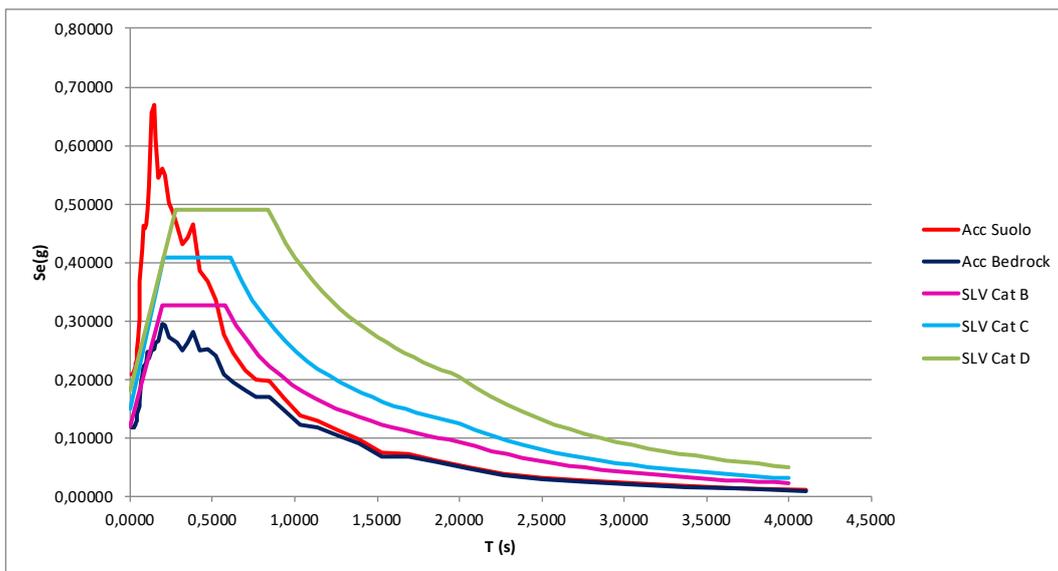


Figura 49 – Accelerazione al bedrock e al suolo

Lo spettro di risposta elastico ottenuto è stato poi confrontato con gli spettri relativi alla Categoria B, C e D delle NTC 2018



Dalle analisi effettuate si nota che il sito ha notevole amplificazione rispetto a quanto indicato dagli spettri di normativa.

Dal rapporto dei valori medi tra un intorno del valore massimo registrato in corrispondenza del piano campagna con quello registrato in corrispondenza del bedrock si ricava il Fattore di Accelerazione come riportato nel paragrafo 3.2.3 degli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica".

$$FA = SA(\text{suolo})/SA(\text{bedrock}) = 0.687/0.294 = \mathbf{2.27}$$

Dai valori di accelerazione al bedrock e in superficie sono stati ricavati i corrispondenti valori di pseudovelocità secondo la seguente formula:

$$SV = (T*SA)/2\pi$$

In seguito è stato calcolato il Fattore di Velocità FV dal rapporto tra la pseudovelocità massima al suolo e quella registrata al bedrock:

$$FV = SV(\text{suolo})/SV(\text{bedrock}) = 0.0245/0.0230 = \mathbf{1.23}$$

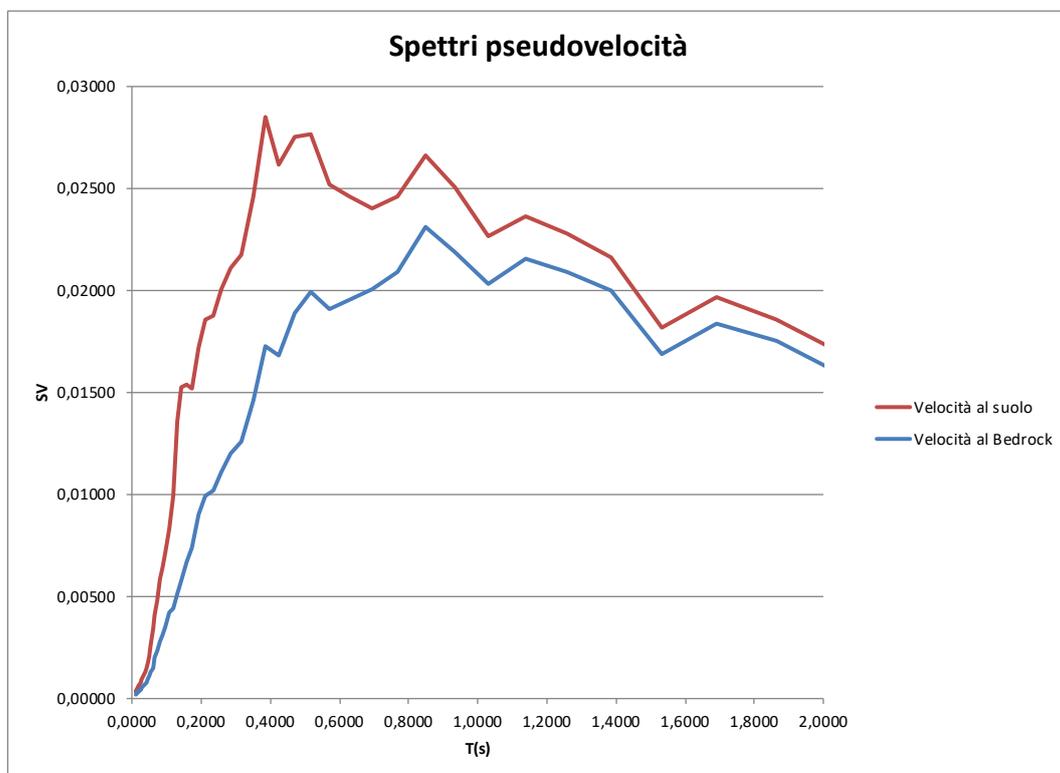


Figura 51 – Spettri pseudovelocità

Infine si riportano in formato tabellare i valori dello spettro di outcrop e bedrock:

<b>Outcrop</b>		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,20829	0,00033
0,0110	0,20848	0,00037
0,0122	0,20872	0,00040
0,0134	0,20900	0,00045
0,0148	0,20935	0,00049
0,0164	0,20980	0,00055
0,0181	0,21059	0,00061
0,0199	0,21150	0,00067
0,0220	0,21345	0,00075
0,0243	0,21447	0,00083
0,0268	0,21601	0,00092
0,0296	0,22188	0,00105
0,0327	0,22418	0,00117
0,0361	0,22698	0,00130
0,0398	0,23314	0,00148
0,0439	0,24914	0,00174
0,0485	0,27292	0,00211
0,0535	0,30484	0,00260
0,0590	0,36745	0,00345
0,0652	0,39580	0,00411
0,0719	0,42239	0,00484
0,0794	0,46410	0,00587
0,0876	0,45927	0,00641
0,0967	0,46474	0,00715
0,1067	0,48973	0,00832
0,1178	0,52906	0,00992
0,1300	0,65591	0,01358
0,1435	0,66879	0,01528
0,1583	0,61044	0,01539
0,1747	0,54467	0,01516
0,1929	0,56043	0,01721
0,2128	0,54838	0,01859
0,2349	0,50197	0,01878
0,2593	0,48533	0,02004
0,2861	0,46304	0,02110
0,3158	0,43246	0,02175
0,3486	0,44272	0,02457
0,3847	0,46469	0,02846
0,4246	0,38682	0,02615
0,4686	0,36842	0,02749
0,5172	0,33523	0,02761
0,5708	0,27684	0,02516
0,6300	0,24486	0,02456
0,6953	0,21710	0,02404
0,7674	0,20099	0,02456
0,8469	0,19701	0,02657
0,9347	0,16811	0,02502
1,0316	0,13799	0,02267
1,1386	0,13027	0,02362
1,2566	0,11388	0,02279
1,3869	0,09788	0,02162
1,5307	0,07444	0,01814
1,6894	0,07308	0,01966
1,8645	0,06260	0,01858
2,0578	0,05140	0,01684
2,2711	0,03954	0,01430
2,5066	0,03143	0,01254
2,7665	0,02741	0,01207
3,0533	0,02256	0,01097
3,3698	0,01796	0,00964
3,7192	0,01480	0,00877
4,1048	0,01100	0,00719
4,5303	0,00880	0,00635
5,0000	0,00740	0,00589

<b>Bedrock</b>		
	Accelerazione	Velocità
0,0100	0,11779	0,00019
0,0110	0,11787	0,00021
0,0122	0,11798	0,00023
0,0134	0,11814	0,00025
0,0148	0,11827	0,00028
0,0164	0,11847	0,00031
0,0181	0,11863	0,00034
0,0199	0,11890	0,00038
0,0220	0,11951	0,00042
0,0243	0,12035	0,00047
0,0268	0,12050	0,00051
0,0296	0,12262	0,00058
0,0327	0,12355	0,00064
0,0361	0,12554	0,00072
0,0398	0,13017	0,00082
0,0439	0,14007	0,00098
0,0485	0,14710	0,00114
0,0535	0,15458	0,00132
0,0590	0,16243	0,00153
0,0652	0,19234	0,00200
0,0719	0,20647	0,00236
0,0794	0,22290	0,00282
0,0876	0,22423	0,00313
0,0967	0,22944	0,00353
0,1067	0,24755	0,00421
0,1178	0,23717	0,00445
0,1300	0,24941	0,00516
0,1435	0,25287	0,00578
0,1583	0,26435	0,00666
0,1747	0,26543	0,00739
0,1929	0,29457	0,00905
0,2128	0,29407	0,00997
0,2349	0,27276	0,01020
0,2593	0,26817	0,01107
0,2861	0,26349	0,01201
0,3158	0,25000	0,01257
0,3486	0,26301	0,01460
0,3847	0,28183	0,01726
0,4246	0,24898	0,01683
0,4686	0,25285	0,01887
0,5172	0,24156	0,01989
0,5708	0,20981	0,01907
0,6300	0,19479	0,01954
0,6953	0,18099	0,02004
0,7674	0,17077	0,02087
0,8469	0,17121	0,02309
0,9347	0,14708	0,02189
1,0316	0,12360	0,02030
1,1386	0,11870	0,02152
1,2566	0,10440	0,02089
1,3869	0,09041	0,01997
1,5307	0,06926	0,01688
1,6894	0,06832	0,01838
1,8645	0,05895	0,01750
2,0578	0,04840	0,01586
2,2711	0,03733	0,01350
2,5066	0,02985	0,01191
2,7665	0,02601	0,01146
3,0533	0,02138	0,01040
3,3698	0,01703	0,00914
3,7192	0,01404	0,00832
4,1048	0,01045	0,00683
4,5303	0,00833	0,00601
5,0000	0,00700	0,00557

## **GEOMORFOLOGIA**

I rilievi eseguiti e la morfologia dell'area escludono la presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti e/o forme di particolari d'erosione.

## **CONCLUSIONI**

Sulla base dei dati derivanti dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie e dalle indagini geognostiche e geofisiche, è stato possibile escludere la presenza di criticità geologiche o geomorfologiche che possano impedire l'utilizzo dell'area esaminata ai fini edilizi così come riportato nella Carta di sintesi della criticità geologica e geomorfologica allegata.

Per la realizzazione degli interventi potranno essere adottate fondazioni superficiali. Si sconsiglia l'utilizzo di fondazioni puntiformi (plinti). È necessario curare particolarmente il deflusso delle acque di precipitazione fino al collettore più vicino, si limiteranno in questo modo i rischi che si manifestino cedimenti di tipo differenziale e/o fenomeni di allagamento. Le pareti di eventuali scavi devono essere opportunamente armate con strutture temporanee ed il tempo di esecuzione dei lavori in trincea deve essere breve.

Per la realizzazione di volumi interrati è necessario prevedere opportuni accorgimenti e presidi tecnici al fine di eliminare possibili rigurgiti provenienti dal collettore fognario principale e quindi potenziali allagamenti.