

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA DOTT. GEOL. ANDREA AMBROGI

via Marsala n.4 - 63900 - FERMO - ☎ 0734-227462 e-mail: andreaambrogio2@gmail.com

Comune di

# PORTO SAN GIORGIO

*Comparto I Santa Vittoria Piano Particolareggiato  
di iniziativa privata ai sensi dell' Art. 32 L.R. 34/92.*

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

I Proprietari:

Vetreteria Adriatica di Pietraforte  
Claudio & figli snc

S.A.F. dei F.lli Savelli snc

Proteo s.a.s.

Cotechini Alberto

G.E.I. gruppo europeo immobiliare srl

PROGETTISTI: ing. luigi mannocchi  
ing. franco mannocchi

GEOLOGO: geol. andrea ambrogio

Firmato  
digitalmente da  
**Andrea Ambrogio**

O = Ordine dei Geologi della  
Regione Marche 93029400426  
C = IT

ELABORATO

data:  
**maggio 2018**

**D.006a**

tavola:  
**INDAGINE GEOLOGICA E SISMICA**  
Relazione

COMMESSA N°604

cod. 604-PD-AR-005 A

scala

**N.D.**

	DATA	OPR.	CONTR.	APPR.
emiss. A	11/01/2018	ARKING	ML	ML
1° rev. B				
2° rev. C				
3° rev. D				

Proprietà riservata, a termine di legge, alla Società " Arking Consulting s.n.c. "

**INDICE**

1 - Premessa	pag. 2
2 - Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	pag. 4
2.1 - Geologia	pag. 4
2.2 - Geomorfologia	pag. 5
3 - Idrogeologia	pag. 5
4 - Litologia	pag. 6
5 - Sismicità	pag. 7
5.1 - Analisi della Carta delle MOPS di I° livello.	pag. 9
5.2 - Analisi dei dati delle indagini sismiche HVSR	pag. 9
6 - Descrizione del progetto, analisi dei dati e prescrizioni	pag. 10
7 - Verifica della compatibilità idraulica e invarianza idraulica	pag. 12
7.1 - Idrogeologia e idrografia	pag. 13
7.2 - Dati generali	pag. 14
7.3 - Piovosità e analisi dei dati	pag. 15
7.5 - Compatibilità idraulica dell'intervento di progetto	pag. 16
8 - Conclusioni	pag. 17

La presente relazione è composta da n°18 pagine e contiene i seguenti allegati:

- ❑ Carta del bacino idrografico del fiume Ete Vivo scala 1:100000
- ❑ corografia scala 1:25000
- ❑ corografia scala 1:10000
- ❑ stralcio carta geologica regionale [DOCUMENTAZIONE REPERITA]
- ❑ stralcio carta geomorfologica P.R.G. [DOCUMENTAZIONE REPERITA]
- ❑ stralcio Carta Microzonazione Sismica di I° livello [DOCUMENTAZIONE REPERITA]
- ❑ stralcio Piano Assetto Idrogeologico Regione Marche [DOCUMENTAZIONE REPERITA]
- ❑ stratigrafie sondaggi S1,S5,S8.1,S14.2,S15,S16,S18,S21.23,S30 [DOCUMENTAZ. REPERITA]
- ❑ diagrafie e tabelle indagini sismiche passive a stazione singola, HV24,HV28,HV34 [DOCUMENTAZIONE REPERITA]

ELENCO ELABORATI:

[Elab. D.006a - Relazione](#)

[Elab. D.006b - Planimetria e sezioni geolitoologiche](#)

# COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO

Provincia di Fermo

## PROGETTO: COMPARTO I SANT VITTORIA PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA AI SENSI DELL'ART.32 L.R. 34/92

### RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA

**COMMITTENTE:** VETRERIA ADRIATICA DI PIETRAFORTE CLAUDIO & FIGLI S.N.C.,  
S.A.F. DEI F.LLI SAVELLI S.N.C., PROTEO S.A.S., COTECHINI ALBERTO,  
G.E.I. GRUPPO EUROPEO IMMOBILIARE S.R.L.

#### 1 - PREMESSA

Nella presente relazione sono esposti i dati relativi ad un'indagine geologica e sismica eseguita in località rione Santa Vittoria in comune di Porto San Giorgio [FM]. Essa è finalizzata ad un Piano di lottizzazione produttivo.

La lottizzazione ha una superficie complessiva pari a 90880 mq. Essa è stata approvata nel 1986. Le opere di urbanizzazione previste nella convenzione sottoscritta sono da tempo ultimate nella loro quasi totalità, ad esclusione del tappetino di usura di un piccolo tratto stradale e del completamento della piantumazione finale del verde pubblico e/o attrezzato (zone FD, FE), mentre quasi tutti gli edifici previsti nel piano sono stati realizzati e resi agibili; risulta infatti, alla data odierna, la possibilità di edificazione di 6 lotti residui per una superficie complessiva di mq. 26379.

Pertanto la lottizzazione era già stata approvata nella sua totalità. Tuttavia per riconvenzionare i 6 lotti residui si è reso necessario redigere una nuova relazione geologica conforme alle Normative Tecniche vigenti.

Lo studio intende fornire al progettista, limitatamente agli aspetti geologici e sismici del sito, tutti i dati necessari per indirizzare la progettazione, e per il dimensionamento ed il controllo delle opere da realizzare. L'indagine inoltre si pone come obiettivo valutare la presenza, nel sito ove sorge l'edificio, di eventuali scenari di pericolosità geologica e sismica.

L'indagine è stata svolta in ottemperanza alla normativa tecnica di

riferimento: D.M. 11.03.88 [norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione], Circolare Min. LL.PP. 24.09.1988 n.30483 [istruzione riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii, i criteri generali...], L. n. 64 del 02.02.74 [legge sismica], **DM 17.01.2018** [testo unico per le costruzioni], Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Fermo [art.16].

È stato visionato anche il Piano per l'Assetto Idrogeologico [**P.A.I.**] approvato dalla Regione Marche con delibera del Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004 (pubblicato sul Supplemento n. 5 al BUR Marche n. 15 del 13/02/2004).

L'area ove ricade l'edificio in oggetto non interferisce con alcun ambito a rischio frana del P.A.I. [si veda l'allegato stralcio cartografico], per un intorno significativamente ampio.

La ricostruzione della locale successione stratigrafica dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area, è stata eseguita sulla base dei numerosi dati reperiti nell'area relativi a:

1. sondaggi geognostici eseguiti dal fu Dott. Geol. Sergio Sisi per il progetto di lottizzazione originario e per i progetti degli edifici realizzati;
2. n.1 sondaggio geognostico eseguito dallo scrivente per il progetto di un nuovo edificio artigianale nella lottizzazione Santa Vittoria; l'edificio non è stato ancora realizzato [lotto n.6 del presente Piano];
3. dati relativi a n.3 indagini sismiche a stazione singola [HVSR], reperite dallo Studio di Microzonazione Sismica di I° livello del Comune di Porto San Giorgio.

L'ubicazione dei punti d'indagine sono indicati nell'allegata planimetria.

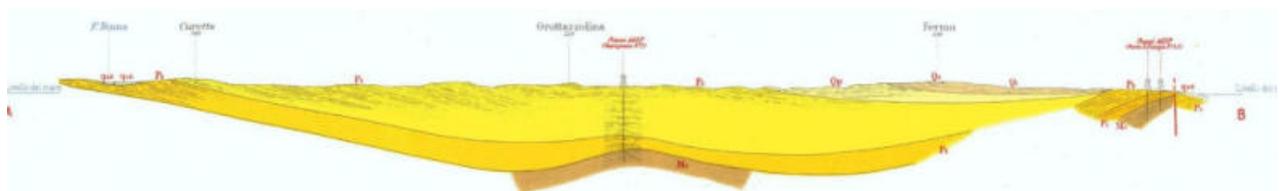
## 2 - CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

**2.1 Geologia** - Il territorio di Porto San Giorgio si trova nel bacino Periadriatico [bacino di avampaese], ovvero un bacino geologico colmato da sedimenti post-orogenici.

Il ciclo sedimentario marino in oggetto ha inizio nel Pliocene medio con una fase trasgressiva ed un graduale approfondimento del bacino, con deposizione di una spessa sequenza di sedimenti a dominante argillosa (circa 4000 m) all'interno della quale si rinvencono, a varie altezze stratigrafiche, corpi clastici torbiditici a litologia sabbiosa e argilloso-sabbiosa. Nel Pleistocene inferiore si instaura un trend regressivo con deposizione di sedimenti via via di ambiente meno profondo [da epibatiale a neritico], fino alla chiusura del ciclo sedimentario con la deposizione delle sabbie di spiaggia e dei sovrastanti conglomerati di ambiente continentale [depositi di tetto di Lapedona, Moresco, Fermo, Monterubbiano, Altidona, ecc].

L'assetto strutturale è quello di una "Monoclinale" con immersione verso est-nord-est ed inclinazione media degli strati pari a 8-10°.

L'area di Porto San Giorgio, tuttavia rispetto al ciclo sedimentario descritto in precedenza, presenta caratteristiche peculiari. Essa, infatti, viene a trovarsi su un'area di dorsale più rilevata rispetto al bacino contiguo, ove si sono depositati sedimenti prevalentemente argillosi riferibili al Pliocene inferiore. In altre parole, l'area di Porto San Giorgio nel Pleistocene, ovvero nelle fasi finali dell'Orogenesi, era già emersa e rappresentava una vera e propria isola nel mare.



**Figura 1:** sezione geologica tratta dalla carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Sulla destra è visibile l'Anticlinale di Porto San Giorgio.

Nell'area investigata è presente una copertura di sedimenti colluviali che si sono sovrapposti a sedimenti alluvionali del fiume Ete Vivo. I depositi della copertura, di ambiente continentale, giacciono in discordanza angolare sui depositi del substrato,

costituiti localmente da argille marine plioceniche. I sedimenti della copertura sono stati trattati come un unico litotipo, in quanto le differenze tessiturali sono irrilevanti per le finalità del presente lavoro.

**2.2 Geomorfologia** - L'area oggetto d'intervento è situata su di un versante collinare esposto a sud-est, tra le quote 52 e 22m s.l.m.

L'area ad oggi, ad eccezione dei sei lotti residui, è completamente urbanizzata. La lottizzazione si sviluppa su un ex impluvio, completamente modificato e sui rispettivi fianchi. Non si ravvisano alla data odierna e a diverse decine di anni di distanza dall'urbanizzazione dell'area, elementi indicanti fenomeni di instabilità sia attivi che quiescenti. Tale valutazione è confermata nel Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche [PAI], ove non è presente alcun ambito a rischio frana e/o esondazione per un intorno sufficientemente ampio. In quanto al rischio di esondazione, il fiume Ete Vivo scorre ad una distanza e quota di tutta sicurezza rispetto all'area in esame. Né sono la zona è attraversata da corsi d'acqua minori potenzialmente pericolosi. Tutte le acque superficiali sono regimentate ed immesse nel sistema di raccolta già esistente della lottizzazione.

Sulla base della configurazione geomorfologica dell'area, al sito specifico è attribuibile una **categoria topografica T1** [pendii subpianeggianti e con inclinazione media  $i < 15^\circ$ ], di cui al § 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018. Per quanto relativo all'art. 31 (Versanti) delle NTA del Piano Paesistico Ambientale Regionale, **nell'area della Lottizzazione non vi è alcun ambito avente pendenza assoluta superiore al 30%.**

**Concludendo, l'area è stabile sia sotto il profilo geomorfologico ed idraulico.**

### 3 - IDROGEOLOGIA

Nell'area investigata non è presente una modesta falda acquifera, la quale si rinviene nella porzione medio inferiore della lottizzazione; in corrispondenza della parte valle della lottizzazione la falda si trova a profondità variabile tra 3-5m dal p.c.

L'acquicluda è rappresentato dal tetto del substrato argilloso [permeabilità molto bassa].

Questa falda è classificabile come un acquifero di collina dotato di modesta importanza e nessuna utilità sotto il profilo idropotabile. Essa è soggetta a forti escursioni del livello in funzione delle stagioni; i massimi sono concentrati nei periodi piovosi autunnali-invernali.

Nella progettazione delle fondazioni degli edifici che si dovranno realizzare, si dovrà tenere conto di tale falda che, a seconda del periodo, può rivelarsi abbondante e richiedere l'utilizzo del "tubo forma" per l'esecuzione dei pali trivellati.

#### 4 - LITOLOGIA

La locale successione stratigrafica dei terreni presenti è stata ricostruita sulla base dei numerosi dati reperiti di cui si è ampiamente detto in premessa.

Procedendo dall'alto verso il basso, sono stati distinti i seguenti litotipi:

- **LIMI ARGILLOSO-SABBIOSI E SABBIE LIMOSE** [litotipo "A"; Olocene-Pleistocene medio] –  
Limi argilloso-sabbiosi marroni, nocciola, verdastri, anche scuri, con calcinelli e inclusi carboniosi. Soprattutto nella porzione valle della lottizzazione è possibile distinguere i limi continentali colluviali passanti verso il basso a limi sabbiosi e sabbie alluvionali [sondaggio S30]. Questi sedimenti presentano un grado di consistenza e addensamento variabili con frequenti livelli spiccatamente plastici. Lo spessore varia tra pochi metri [4-6m] nella parte alta della lottizzazione, a poco meno di 15m nella parte valle in corrispondenza dell'impluvio; ovviamente sui fianchi dell'impluvio lo spessore della copertura è minore rispetto all'impluvio.
- **ARGILLE** [litotipo "B"; Pliocene inf.]. Nella porzione superiore argille limose nocciola con macule e screziature grigiastre, alterate e fratturate, passanti ad argille di colore grigio-azzurro. L'ambiente di deposizione è marino [**SUBSTRATO**].  
L'intensa fratturazione della porzione più superficiale [circa 2-3m] è frutto degli alterni e ciclici fenomeni di espansione e ritiro cui

sono soggetti al variare delle temperature stagionali [e del conseguente contenuto in acqua del terreno].

## 5 - SISMICITÀ

Con l'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 Marzo 2003, l'intero territorio nazionale è stato oggetto di un aggiornamento e revisione della classificazione sismica. Esso è stato suddiviso in quattro zone a livello decrescente di pericolosità sismica di base.

Il territorio del comune di Porto San Giorgio è interamente incluso nella **zona 2** [zona a pericolosità sismica media]. Pertanto per esso valgono tutte le norme tecniche per le costruzioni in zona sismica (L.64/74 e successive).

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica di un'area viene definita mediante un approccio "**sito dipendente**" e non più tramite un criterio "**zona dipendente**". Tale approccio è stato confermato dal recente D.M. 17 gennaio 2018 che ha sostituito il precedente.

L'analisi storica degli eventi sismici avvenuti sul territorio di Fermo ricavata dal sito dell'INGV evidenzia che il territorio è stato interessato da diversi eventi sismici. Tra i più importanti:

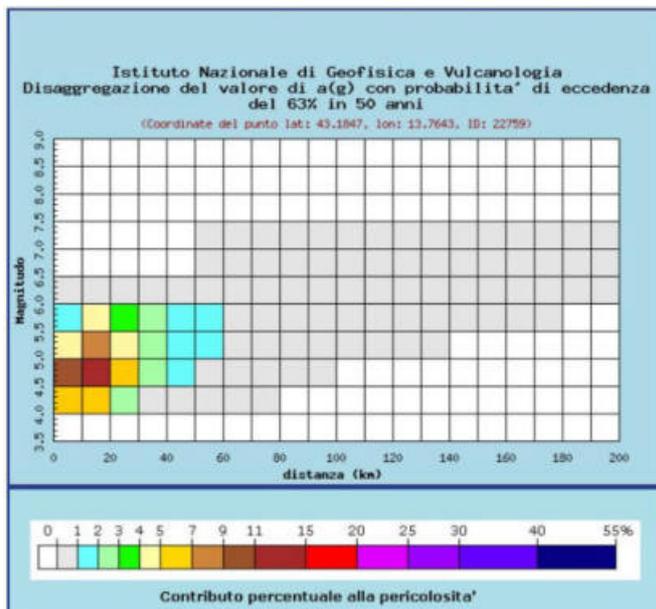
Anno 1540	Fermo	Mw 5.03
Anno 1639	Amatrice	Mw 4.93±0.34
Anno 1741	Fabrianese	Mw 6.21±0.13
Anno 1873	Marche Meridionali	Mw 5.95±0.10
Anno 1881	Abruzzo meridionale	Mw 5.59±0.32
Anno 1916	Monti Sibillini	Mw 5.02±0.22
Anno 1930	Senigallia	Mw 5.81±0.09
Anno 1943	Marche Meridionali-Abruzzo	Mw 5.83±0.14
Anno 1980	Irpinia-Basilicata	Mw 6.89±0.09
Anno 1984	Appennino Abruzzese	Mw 5.50±0.09
Anno 1987	Porto San Giorgio	Mw 5.09±0.09
Anno 1997	Appennino Umbro-Marchigiano	Mw 6.01±0.09
Anno 2009	L'Aquila	Mw 6.30±0.40
Anno 2012	Pianura Padana Emiliana [Emilia Romagna]	Mw 5.90
Anno 2016	Accumoli	Mw 6.00
Anno 2016	Castel Sant'Angelo sul Nera	Mw 5.90
Anno 2016	Norcia	Mw 6.50
Anno 2017	Capitignano	Mw 5.50
Anno 2018	Muccia	Mw 4.60

La definizione degli input sismici per l'area in esame deve essere fatta tenendo conto **dell'accelerazione di base del sito ( $a_g$ )**, determinata mediante il foglio di calcolo Spettri-NTC vers.1.0.3, e dei **dati di disaggregazione** (variabilità in termini di magnitudo e

distanza) messi a disposizione dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia di Milano e scaricabili alla pagina web <http://esse-1.gis.mi.ingv.it> dedicata proprio ai dati di pericolosità sismica nazionale.

Tenendo conto dell'ubicazione dell'area, della probabilità di accadimento e del percentile di progettazione sono stati ricavati, per gli stati limite considerati, i seguenti valori di magnitudo-distanza con relativa probabilità:

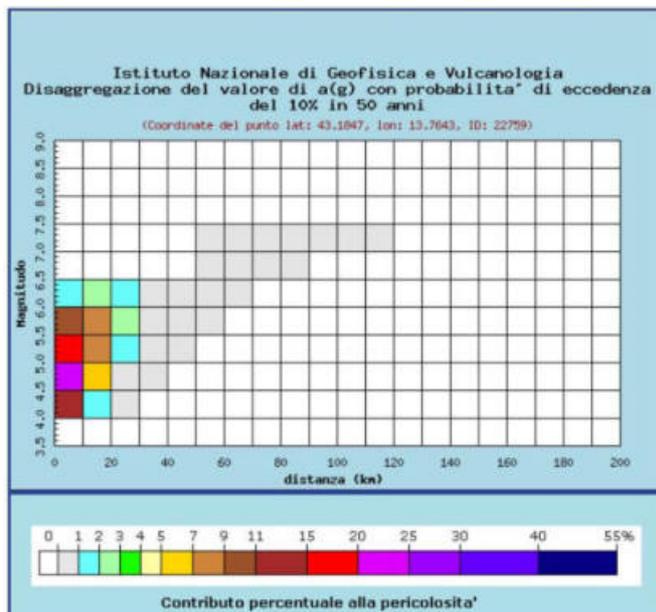
SLD



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 63% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.1847, lon: 13.7643, ID: 22759)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	5.850	9.010	4.090	1.740	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	6.710	13.000	7.830	4.060	0.807	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	2.480	6.060	4.910	3.250	0.975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.913	2.730	2.820	2.310	0.901	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.331	1.240	1.590	1.550	0.742	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.087	0.576	1.020	1.240	0.858	0.311	0.159	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.010	0.207	0.611	0.907	0.778	0.389	0.215	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.050	0.325	0.613	0.614	0.353	0.212	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.009	0.151	0.408	0.473	0.304	0.196	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.001	0.058	0.262	0.355	0.256	0.177	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.017	0.129	0.203	0.170	0.125	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.005	0.062	0.117	0.105	0.082	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.001	0.030	0.072	0.071	0.058	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.044	0.049	0.043	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.026	0.035	0.033	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.013	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007	0.022	0.022	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.023	0.024	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.020	0.022	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.014	0.017	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.150	26.700	0.291

SLV



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.1847, lon: 13.7643, ID: 22759)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	11.400	24.700	17.600	10.800	1.490	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	1.790	6.560	8.350	8.240	2.330	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.008	0.380	1.300	2.120	1.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.120	0.549	0.438	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.001	0.103	0.168	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.052	0.071	0.084	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.046	0.075	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.046	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.025	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.140	9.190	0.747

In definitiva in base ai dati di disaggregazione dell'INGV i valori medi di magnitudo e distanza dell'area attesi nell'area in oggetto sono:

SLD		SLV	
Magnitudo	5.15	Magnitudo	5.14
Distanza (km)	26.70	Distanza (km)	9.19

**5.1 Analisi della Carta delle MOPS di I° livello** - Il Comune di Porto San Giorgio è dotato di uno Studio di Microzonazione Sismica di I° livello. Dall'analisi della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica [MOPS], si osserva che l'area ove insiste la lottizzazione è compresa in una *zona stabile suscettibile di amplificazioni locali [zona 2]*.

Zona 1. IR5, caratterizzata dalle associazioni pelitiche, pelitico - arenacee e arenacee sia di dorsale che di bacino. Sono fittamente stratificate (5) ed occupano buona parte delle colline di Porto San Giorgio.	<b>S</b>
Zona 2. GC tf, depositi alluvionali terrazzati del Sistema di Matelica e del Sistema di Colle Ulivo. Composta prevalentemente da ghiaie sabbiose poligeniche e sabbie limose al tetto. Tali depositi sono collocati a Sud del territorio comunale e presentano spessori raramente superiori a 10 m.	<b>S</b>
Zona 3. CL ec + CI tf, costituita dai terreni eluvio-colluviali limoso-argillosi e, subordinatamente, limoso-sabbiosi del Sistema del fiume Musone. Sono presenti sui rilievi collinari e lungo il Fosso Rho Petronilla con spessori, a volte, di qualche metri.	<b>S</b>

TABELLA 1

descrizione delle zone stabili suscettibili di amplificazioni sismiche locali- La lottizzazione in oggetto

**5.2 Analisi dei dati delle indagini sismiche HVSR** - In allegato sono riportati i grafici e le tabelle relative a tre registrazioni HVSR [reperate]. Come è noto questo tipo di indagine, annoverabile tra i metodi sismici passivi, registra il rumore ambientale, mettendo in evidenza la presenza di contrasti d'impedenza tra litotipi differenti nel sottosuolo [laddove presenti]. Tali indagini sono importanti sia per le informazioni sismostratigrafiche che forniscono, ma ancora di più, perché evidenziano le frequenze naturali del sito alle quali si ha amplificazione sismica. La conoscenza di tale dato è importante nella progettazione di opere edili, in quanto la prossimità delle frequenze della struttura in progetto con quelle del sito, possono determinare il catastrofico fenomeno della "Doppia Risonanza". In altre parole il moto di input generato dal terremoto subisce un'amplificazione locale selettiva [alle frequenze proprie del sito].

Nel caso specifico l'analisi dei dati registrati è la seguente:

1. *HV34*, è la registrazione effettuata in alto, al di fuori della lottizzazione; mostra un picco significativo a 7.19Hz che non si rinviene nelle altre; il picco ha ampiezza di poco superiore a 2.
2. *HV28*, registrato all'interno del perimetro della lottizzazione; ha un andamento pressoché piatto fino 12-13Hz, per poi mostrare un picco intorno al valore 25Hz.
3. *HV24*, registrata a valle della lottizzazione; ha un andamento della curva H/V piatto fino a circa 7Hz, per poi mostrare un picco nell'intorno di 11.84Hz.

I valori registrati mostrano picchi intorno a 10Hz che, sebbene indicativi di un contrasto d'impedenza non particolarmente elevato, potrebbero risultare di interesse ingegneristico per strutture in c.a. ad un piano. Pertanto tale aspetto dovrà essere oggetto di approfondimento nella fase di progettazione delle nuove strutture, anche con l'esecuzione di ulteriori registrazioni nei singoli lotti.

## **6 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO, ANALISI DEI DATI E PRESCRIZIONI**

Il Piano di lottizzazione prevede solo sei lotti residui dell'originaria "Lottizzazione Santa Vittoria", ed il completamento di alcune opere di urbanizzazione non essenziali. La Lottizzazione, infatti è pressoché completata e funzionante da diversi anni; allo stato attuale va solo riconvenzionata per i lotti residui e le poche opere di urbanizzazione rimaste da realizzare.

Le destinazioni d'uso consentite sono Attività produttive *D1* (art. 80 N.T.A.) e Attività Commerciali *D2* (art. 87 N.T.A.) e per le rispettive quantità si rinvia espressamente al Piano attuativo.

Il presente Piano Attuativo si limita alle sole aree inedificate e al completamento di quella porzione di opere di urbanizzazione non ancora ultimate che vengono assunte in carico ai lottizzanti come migliorie.

In particolare il piano prevede la medesima sistemazione già in precedenza adottata, con la sola variazione di proseguire la strada di lottizzazione denominata "via Temistocle Calzecchi Onesti" fino al

limite Nord dell'area del comparto, ove si prevede la realizzazione di un piazzale atto a favorire il reinserimento nella viabilità ed a consentire un eventuale futuro collegamento con l'adiacente area di espansione della zona FE posta a Sud e denominata "Parco urbano attrezzato della vecchia ferrovia AFA".

In merito alla fattibilità geologica dell'intervento, si osserva:

- ❑ l'area di sedime dei fabbricati non è interessata da fenomeni e/o processi geomorfologici che possano in qualche modo interagire e/o condizionare le opere da realizzare; pertanto l'area è stabile sotto il profilo geomorfologico;
- ❑ nel sottosuolo sono presenti depositi della copertura a tessitura prevalentemente limosa, con frequenti livelli plastici; lo spessore delle coperture aumenta da monte verso valle e in direzione dell'impluvio trasformato posto circa al centro della lottizzazione; i depositi della copertura poggiano su sedimenti argillosi di ambiente marino di buona consistenza, se si fa eccezione per la porzione più superficiale (circa 2-3m) fortemente alterata e fratturata;
- ❑ è presente una falda acquifera di collina, circa a partire dal zona centrale della lottizzazione; in alcuni periodi dell'anno può divenire cospicua;
- ❑ le indagini sismiche effettuate, ancorché sufficienti solo ad una valutazione qualitativa dei problemi, hanno evidenziato picchi nelle curve H/V [indagine HVSR] a frequenze medio-alte; tali picchi, ancorché non particolarmente ampi, devono essere oggetto di approfondimento in fase di progetto esecutivo degli edifici [vedi §5.2];
- ❑ le fondazioni degli edifici da realizzare dovranno essere di tipo profondo; anche in questo caso sarà necessario una dettagliata campagna geognostica per definire le geometrie e la consistenza dei terreni del sottosuolo; si rammenta la molto probabile necessità dell'uso del "tubo forma" per l'esecuzione dei getti di calcestruzzo dei pali di fondazione;
- ❑ circa l'esecuzione di scavi per la futura realizzazione degli

edifici previsti sui singoli lotti, vista la presenza di sedimenti limosi anche plastici disposti su pendio, la progettazione degli scavi dovrà essere attentamente valutata in un'ottica di stabilità del fronte di scavo e dell'intero pendio, nonché nella necessità o meno di opere di contenimento preventive in funzione dell'altezza di scavo.

#### **7 - VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA E INVARIANZA IDRAULICA [L.R. 22/2011]**

La Legge regionale 22/2011, approvata dopo gli eventi alluvionali del marzo 2011, tratta, al capo II, l'assetto idrogeologico del territorio e dispone:

- per "gli strumenti di pianificazione del territorio e loro varianti da cui derivi una trasformazione in grado di modificare il regime idraulico" l'esecuzione di una "verifica di compatibilità idraulica" (cfr commi 1 e 2 dell'art. 10);
- la previsione di misure compensative rivolte al perseguimento "dell'invarianza idraulica" per "ogni trasformazione del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale" (cfr comma 3 dell'art. 10).

Il comma 4 del medesimo articolo 10 della legge contiene il mandato alla Giunta regionale a stabilire "criteri per la redazione della verifica di compatibilità idraulica . . . nonché le modalità operative e le indicazioni tecniche relative ai commi 2 (n.d.r. valutazione dell'ammissibilità degli interventi di trasformazione) e 3 (n.d.r. invarianza idraulica)".

La L.R. Prevede che la *Verifica di Compatibilità Idraulica* [di seguito chiamata V.C.I.] si sviluppi su tre livelli successivi di approfondimento. Nel caso specifico, per le motivazioni che saranno illustrate di seguito, viene svolta una **V.C.I. Di tipo preliminare**, in quanto ritenuta esaustiva considerando le caratteristiche del Piano di Lottizzazione, ovvero un Piano di fatto già realizzato per la sua quasi totalità, e ubicato in un'area ad una più che congrua distanza e dislivello dal corso del fiume Ete Vivo.

In merito alla verifica di Invarianza idraulica, è utile riportare

quanto segue: "Ogni intervento che provoca impermeabilizzazione dei suoli ed aumento delle velocità di corrivazione deve prevedere azioni correttive volte a mitigarne gli effetti; tali azioni sono da rilevare essenzialmente nella realizzazione di volumi di invaso finalizzati alla laminazione; se la laminazione è attuata in modo da mantenere i colmi di piena prima e dopo la trasformazione inalterati, si parla di "invarianza idraulica" delle trasformazioni di uso del suolo [Pistocchi, 2001]".

Nella presente relazione pertanto vengono descritti tutti gli aspetti relativi alla Compatibilità Idraulica e alcune valutazioni in ordine all'Invarianza Idraulica, relativi al presente progetto.

Per le finalità del presente lavoro, sono stati consultati e/o utilizzati i seguenti dati esistenti, leggi e regolamenti:

- ❑ Carta Geomorfologica allegata al P.R.G. del comune di Porto San Giorgio [Dott.Geol. S.Sisi, Dott.Geol. E.Librandi, 1992];
- ❑ Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche [P.A.I.];
- ❑ Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali - Linee Guida (Delibera di Giunta Regionale n. 53 del 27/1/2014);
- ❑ Annali Idrologici - Regione Marche Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile.

**7.1 Idrogeologia e idrografia** - In quanto agli aspetti idrogeologici, si rimanda al §3.

In quanto all'idrografia superficiale, la principale linea di drenaggio delle acque superficiali è rappresentata dal Fiume Ete Vivo, che scorre nel fondovalle. Esso ha una lunghezza di circa 35Km ed un bacino idrografico pari a 179.5Kmq; il fiume sfocia nel mare Adriatico.

Le sue portate sono estremamente variabili essendo legate esclusivamente al regime delle precipitazioni, con portate estive molto basse (il fiume si trasforma in poco più di un rigagnolo).

**7.3 Dati generali** - Ai fini della valutazione della compatibilità idraulica degli interventi in progetto, sono state effettuate tutta una serie di analisi basate su osservazioni dirette dei luoghi in oggetto nonché sul materiale geomorfologico ed idrologico a disposizione per l'area. Non ultima, la buona conoscenza dei luoghi e dei fenomeni ivi manifestatisi negli anni, da parte dello scrivente.

Non si ripete qui di seguito quanto già detto in premessa in merito al materiale consultato.

L'analisi delle condizioni morfologiche ed idrologiche dei luoghi, fornisce un quadro dell'area abbastanza comune nel litorale Marchigiano, ove la disposizione "a pettine" dei corsi d'acqua, principali e minori, si alterna a crinali collinari digradanti verso il mare Adriatico.

Nella fattispecie il bacino idrografico in oggetto si caratterizza per i seguenti elementi:

1. Il Fiume nasce in comune di Santa Vittoria, ed attraversa un territorio essenzialmente agricolo praticamente fino a 2-3km dalla foce, laddove gli insediamenti urbani sono presenti anche in prossimità degli argini; in tale zona ci sono diversi insediamenti compresi in ambito a rischio esondazione R4; inoltre sono stati costruiti argini artificiali in c.a. nel tratto subito a monte del ponte circa un centinaio di metri).
2. Da pochi anni è stato ricostruito il ponte sulla S.S. n.16, aumentando la sezione di deflusso rispetto all'opera precedentemente esistente.
3. Dopo l'esecuzione di detti lavori, l'esondazione a monte della strada statale sembra risolta, mentre restano numerosi criticità in vari tratti a monte.
4. I versanti che delimitano in destra e in sinistra idrografica il corso d'acqua, sono costituiti da terreni a litologia prevalentemente limoso/argillosa, soggetti a erosione e con una forte propensione naturale al ruscellamento superficiale delle acque dilavanti [scarsa attitudine all'infiltrazione profonda/permeabilità molto bassa] e con diffusi fenomeni di dissesto per frana.
5. In corrispondenza del tratto di bacino ove si trova dell'area industriale "Santa Vittoria", la distanza minima tra il limite

inferiore della lottizzazione e l'argine del Fiume è  $D_{\min}=675\text{m}$ ; il dislivello esistente tra la quota valle della Lottizzazione e la quota dell'argine fluviale è pari a circa 15m. È evidente che tali grandezze costituiscono un margine di estrema sicurezza per scongiurare rischi di esondazione.

**7.4 Piovosità e analisi dei dati** - Sono stati consultati gli Annali Idrologici messi a disposizione sul sito della Regione dal Dipartimento della Protezione Civile. In essi sono riportati, per ciascuna stazione, la quantità di pioggia caduta giornalmente ed i totali mensili ed annui della precipitazione e del numero di giorni piovosi. Con il carattere in grassetto è stampato il massimo quantitativo giornaliero misurato. L'esame dei dati relativi agli anni 2000-2012 [stazione di Fermo-Bacino Ete Vivo] mostra quanto segue:

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
massimo giornaliero [mm]	<b>58.4</b> 9_sett.	<b>30.6</b> 30_lug.	<b>34.0</b> 12_sett.	<b>25.2</b> 1_ago.	<b>30.0</b> 17_sett.	<b>42.4</b> 16_nov.	<b>27.4</b> 24_febb.
	<b>97.8</b> 5_ott	<b>33.4</b> 14_nov.	<b>39.8</b> 4_dic.	<b>54.2</b> 27_ott.	<b>34.6</b> 9_ago.	<b>48.4</b> 29_genn.	<b>40.4</b> 3_ago.
massimo mensile [mm]	<b>184.6</b> ottobre	<b>84.6</b> novembre	<b>223.4</b> dicembre	<b>94.8</b> ottobre	<b>91.8</b> dicembre	<b>114.0</b> gennaio	<b>119.8</b> agosto
totale annuo [mm]	<b>543.4</b>	<b>640.6</b>	<b>799.2</b>	<b>401.2</b>	<b>610.6</b>	<b>744.6</b>	<b>548.2</b>
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
massimo giornaliero [mm]	<b>29.6</b> 27_mar.	<b>46.6</b> 7_mar.	<b>45.6</b> 11_lug.	<b>40.6</b> 17_nov.	<b>30.0</b> 25_dic.	<b>49.0</b> 7_mar.	
	<b>37.6</b> 9_dic.	<b>50.6</b> 15_nov.	<b>109.6</b> 2_giugno	<b>56.8</b> 10_mar.	<b>87.6</b> 2_mar.	<b>81.6</b> 14_sett.	
massimo mensile [mm]	<b>113.0</b> ottobre	<b>160.8</b> marzo	<b>208.8</b> giugno	<b>128.4</b> novembre	<b>157</b> marzo	<b>245.6</b> settembre	
totale annuo [mm]	<b>570.2</b>	<b>740.6</b>	<b>dati mancanti</b>	<b>dati mancanti</b>	<b>dati mancanti</b>	<b>dati mancanti</b>	

Degli anni 2013 e 2014 non sono disponibili gli annali. Tuttavia è possibile indicare i seguenti eventi meteorici significativi avvenuti nella Regione Marche:

**2-4 maggio 2014** - alluvione Senigallia;

**10-13 novembre 2013** - nel corso dell'intero evento (84h), l'altezza di precipitazione stimata per l'intera Regione è dell'ordine dei 170mm; circa un terzo dei pluviometri della rete hanno registrato cumulate

superiori ai 200mm;

**1-3 dicembre 2013** - esondazioni e fenomeni franosi bei bacini dei fiumi Musone, Chienti, Tenna, Aso Tronto.

Da una lettura attenta dei dati emerge una discontinuità del quantitativo di piogge annue registrato negli ultimi dodici anni, ma contemporaneamente si assiste al verificarsi sempre più frequente di eventi critici con massimi giornalieri quasi da record [109mm 2.06.2009, 87mm 2.03.2011, i 170mm del 10-13 novembre 2013, ecc.].

**È evidente come la nostra Regione, come gran parte del Paese, sia esposta sempre più frequentemente ad eventi meteorici eccezionali, con tutte le conseguenze che essi producono sull'ambiente urbanizzato.**

**7.5 Compatibilità Idraulica dell'intervento di progetto** - Sebbene nei precedenti paragrafi siano state evidenziate tutta una serie di criticità relative a problematiche generali del territorio marchigiano ma anche nello specifico al bacino del Fiume Ete Vivo, l'intervento in questione riguarda un'area posta su un versante in sponda sinistra del Fiume che, come già detto in precedenza, in alcun modo è esposta a rischio di esondazione.

L'intervento in progetto consta nel completamento della Lottizzazione in oggetto per soli sei lotti residui. Attuando le disposizioni della L.R. 22/2011, **i nuovi edifici dovranno prevedere necessariamente le misure compensative previste, ovvero realizzare l'Invarianza Idraulica<sup>1</sup> delle trasformazioni.**

Per quanto relativo alle opere di urbanizzazione residue ancora da realizzare, esse constano di sistemazioni di aree verdi, riparazioni di marciapiedi già esistenti e la realizzazione del tappetino di usura sulla strada via Temistocle Calzecchi Onesti (già esistente e impermeabilizzata all'epoca con Binder).

**Pertanto il completamento delle opere di urbanizzazione non prevede nuove impermeabilizzazioni del suolo.**

---

<sup>1</sup> *Opere compensative al fine di realizzare una restituzione controllata delle acque di pioggia al corpo recettore [laminazione].*

Concludendo l'intervento è compatibile sotto il profilo della pericolosità idraulica dell'area, ovvero l'area interessata dalla strumento di pianificazione è posta ad una quota e distanza tale da non essere sicuramente interessabile (ovvero inequivocabilmente e senza incertezze) da potenziali fenomeni inondazione/allagamento del reticolo idrografico e non è sicuramente interessabile dalle dinamiche fluviali, anche in un orizzonte temporale di lungo periodo.

A seguito della verifica preliminare svolta, si escludono i successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

## 8 - CONCLUSIONI

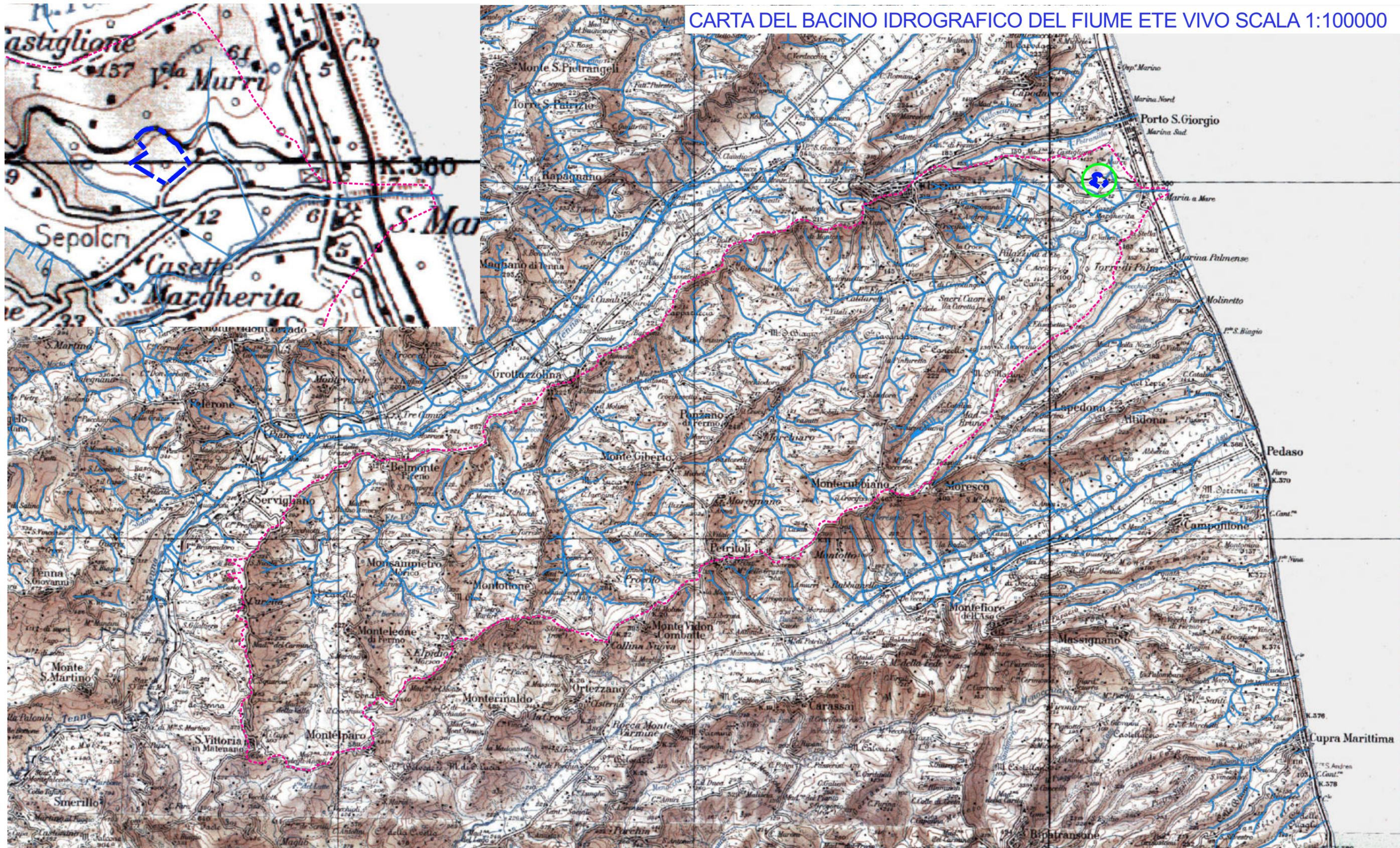
L'indagine svolta ha messo ha evidenziato per il sito in esame caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e sismiche favorevoli alla realizzazione delle previsioni del Piano di Recupero.

Per quanto concerne la progettazione esecutiva delle opere, essa dovrà essere oggetto delle valutazioni in ordine agli scavi e alle fondazioni, nonché tutti gli approfondimenti previsti dalle NTC.

Fermo, maggio 2018

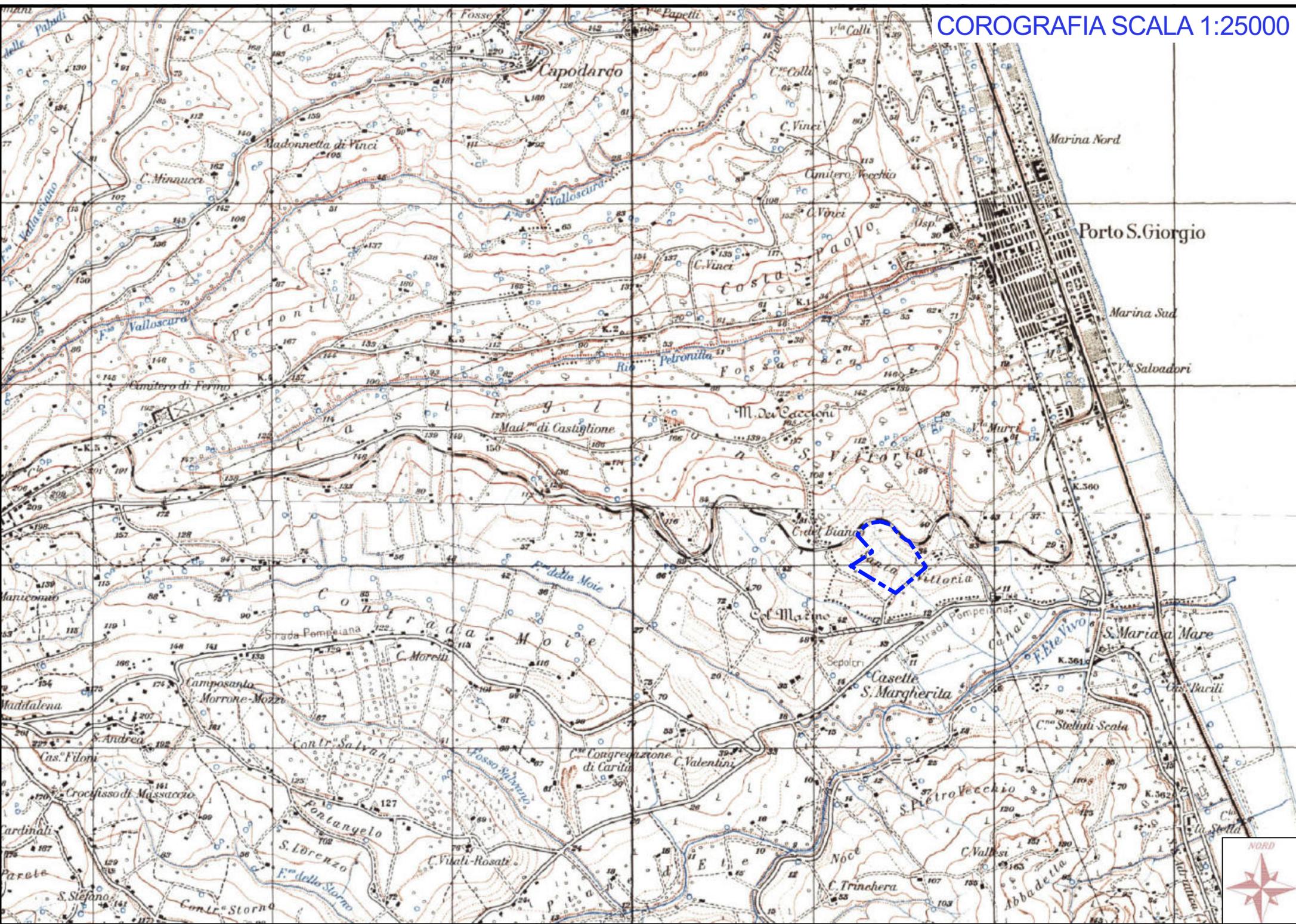
Il Tecnico  
**Dott. Geol. Andrea Ambrogi**

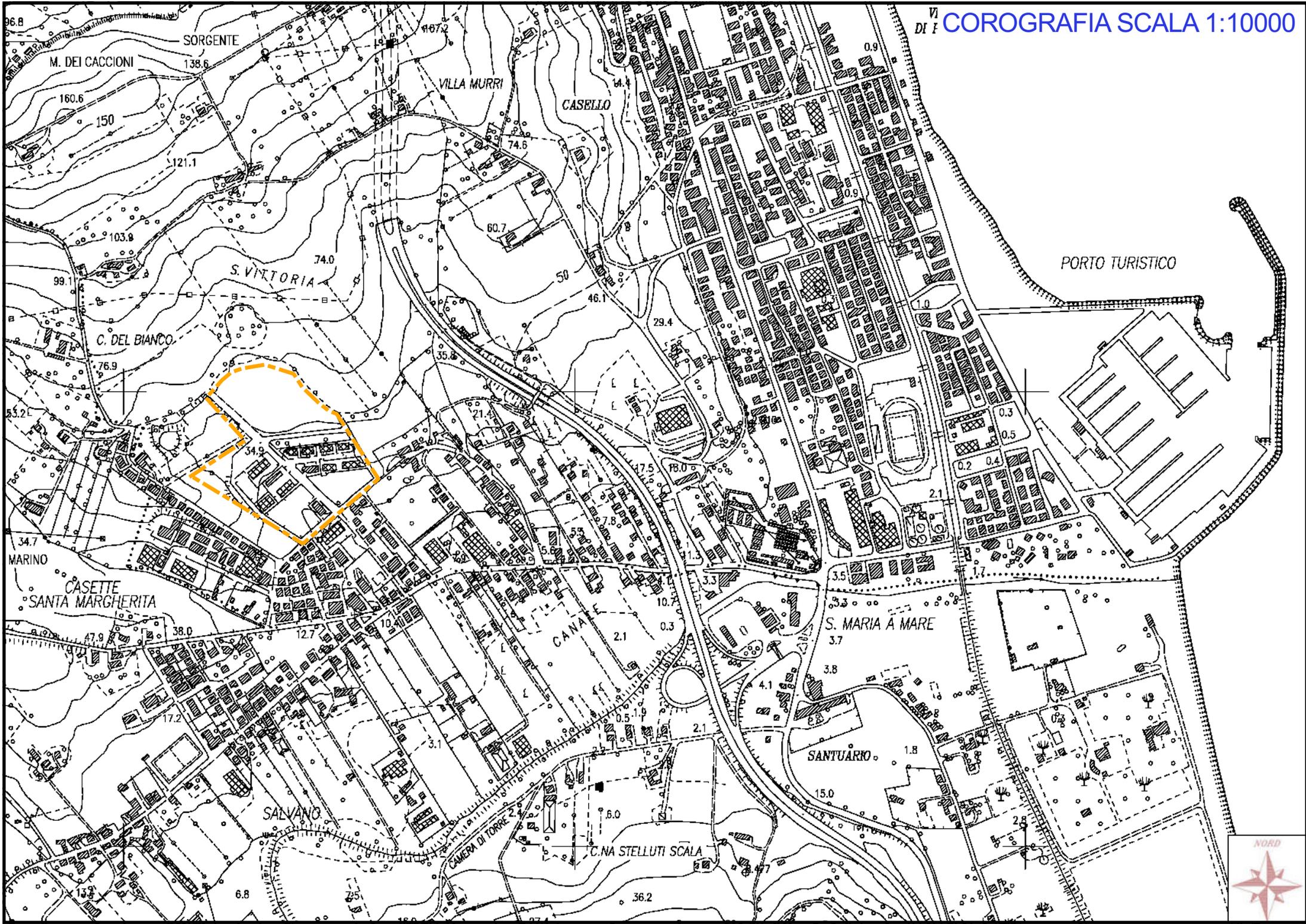
# CARTA DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ETE VIVO SCALA 1:100000



La carta rappresenta il bacino idrografico del Fiume Ete Vivo (linea tratto di colore viola). Esso ha una superficie di 179,50kmq. Con le linee di colore azzurro sono rappresentati i corsi d'acqua maggiori e minori. Il cerchio di colore verde indica l'ubicazione della lottizzazione in oggetto. Il riquadro in alto a sinistra rappresenta un ingrandimento alla scala 1:25000 della porzione di bacino vicino alla foce.







# LEGENDA GEOLOGICA

# CARTA GEOLOGICA REGIONALE SCALA 1:10000



## DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

### SINTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)

- MUSa1 Frane in evoluzione
- MUSa1q Frana senza indizi di evoluzione
- MUSb2 Depositi eluvio-colluviali
- MUSb Depositi alluvionali attuali ghiaia, sabbia
- MUSbn Depositi alluvionali terrazzati ghiaie sabbiose, sabbie limose
- MUSg2a Depositi di spiaggia attuali sabbie prevalenti
- MUSg2b Depositi di spiaggia antica ghiaie e sabbie in proporzioni variabili

### SINTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)

- MTbn Depositi alluvionali terrazzati ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie limi e argille

### SUPERSINTEMA COLLE ULIVO COLONIA MONTANI (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)

- ACbn Depositi alluvionali terrazzati ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie

### SINTEMA DI URBISAGLIA (PLEISTOCENE INFERIORE/MEDIO - MEDIO)

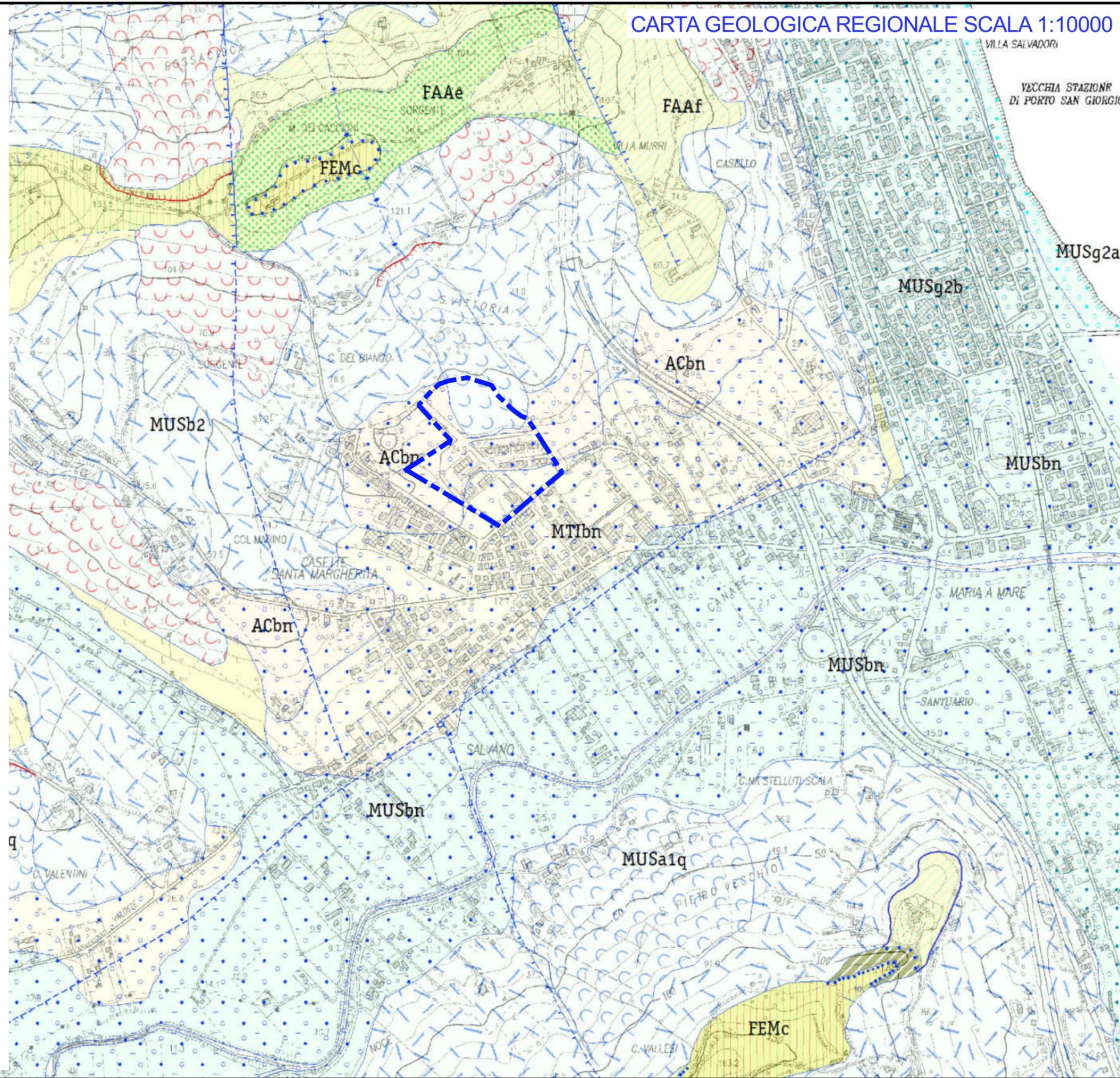
- URSbn Depositi alluvionali terrazzati ghiaie prevalenti associate a subordinate sabbie e limi

### SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

- FEMc FORMAZIONE DI FERMO litofacies arenacea Siciliano

### SUCCESSIONE PLIOCENICA

- FAA FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Pliocene Inferiore - Pleistocene Inferiore
- FAAg FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE livello calcareo conchigliare Pleistocene Inferiore p.p.
- FAAf FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies peltilaminare Pliocene Inferiore - Pleistocene Inferiore
- FAAe FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE litofacies pellicoarenacea Pliocene Inferiore - Pleistocene Inferiore
- FAA5e FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Membro di Ofida litofacies pellicoarenacea Zancleano p.p. - Santerniano



VILLA SALVADORI  
VECCHIA STAZIONE  
DI PORTO SAN GIORGIO

MUSg2a

MUSg2b

MUSbn

MTbn

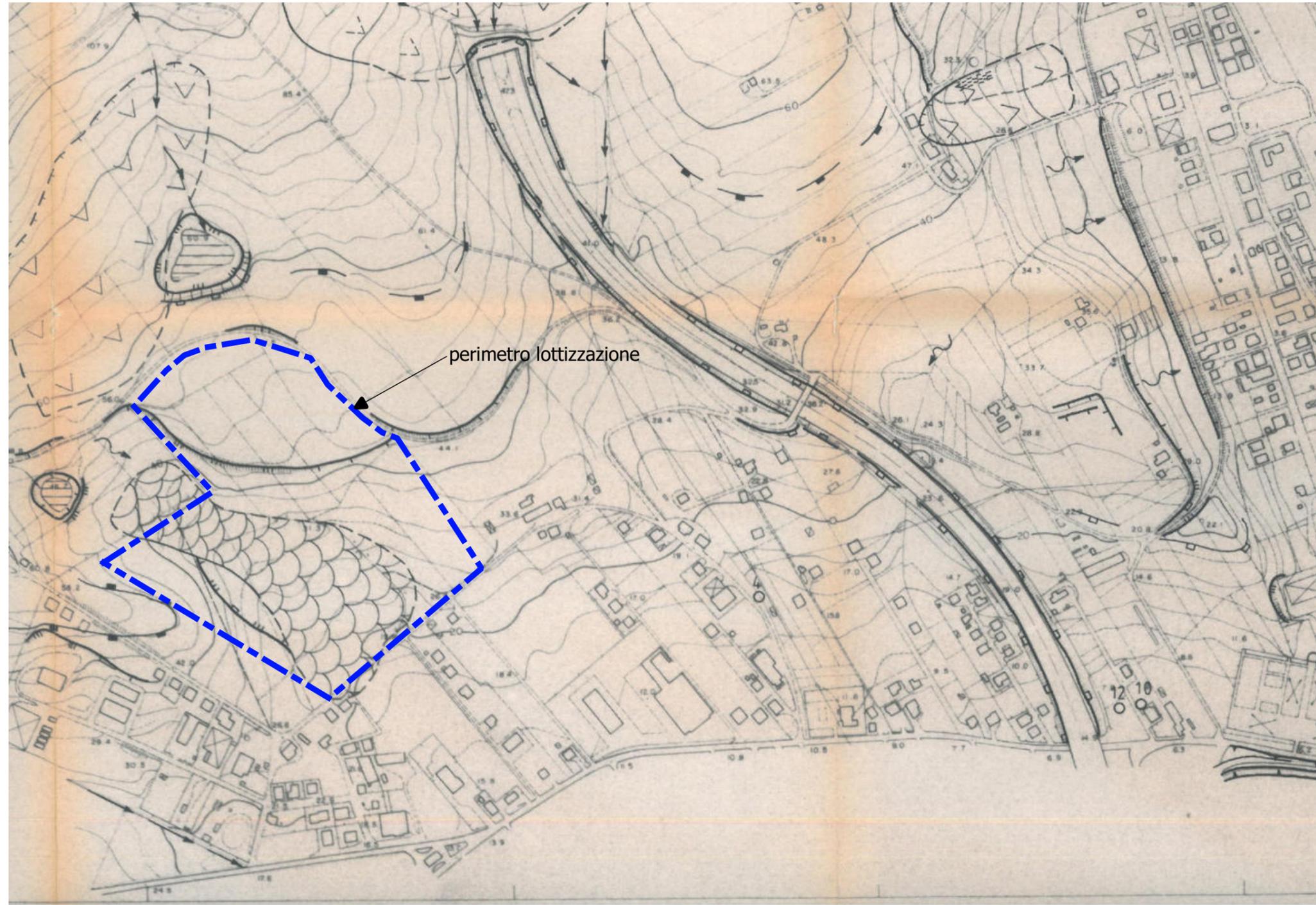
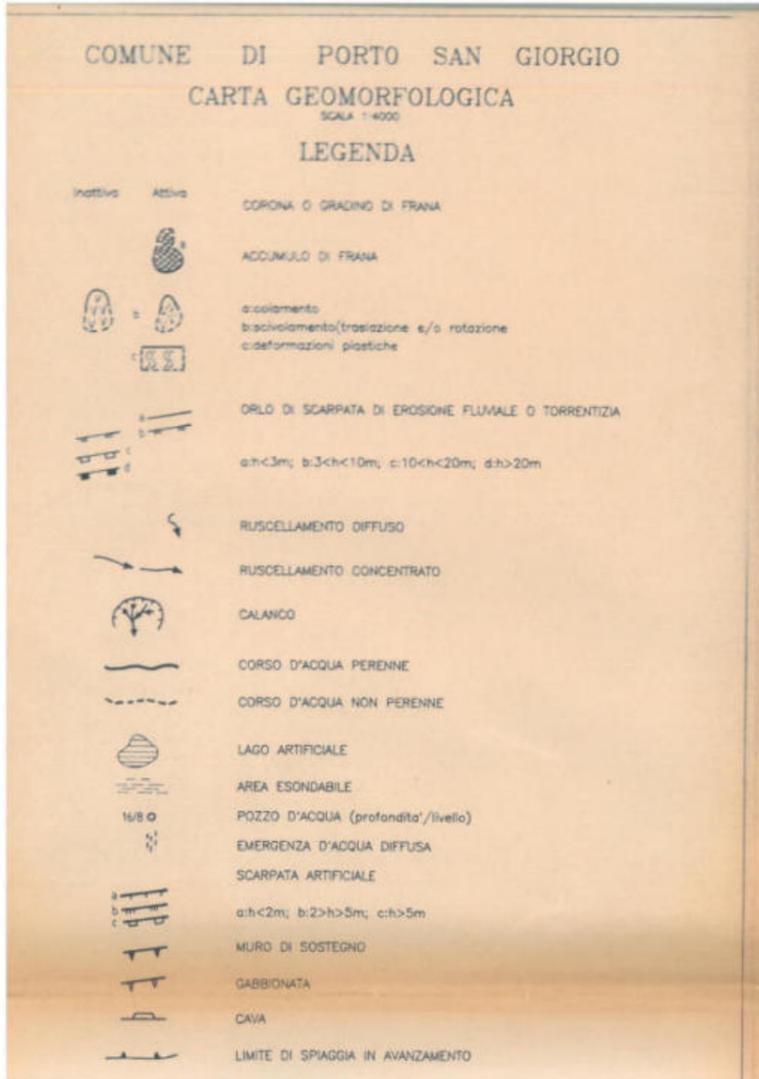
ACbn

MUSbn

MUSbn

MUSa1q

FEMc

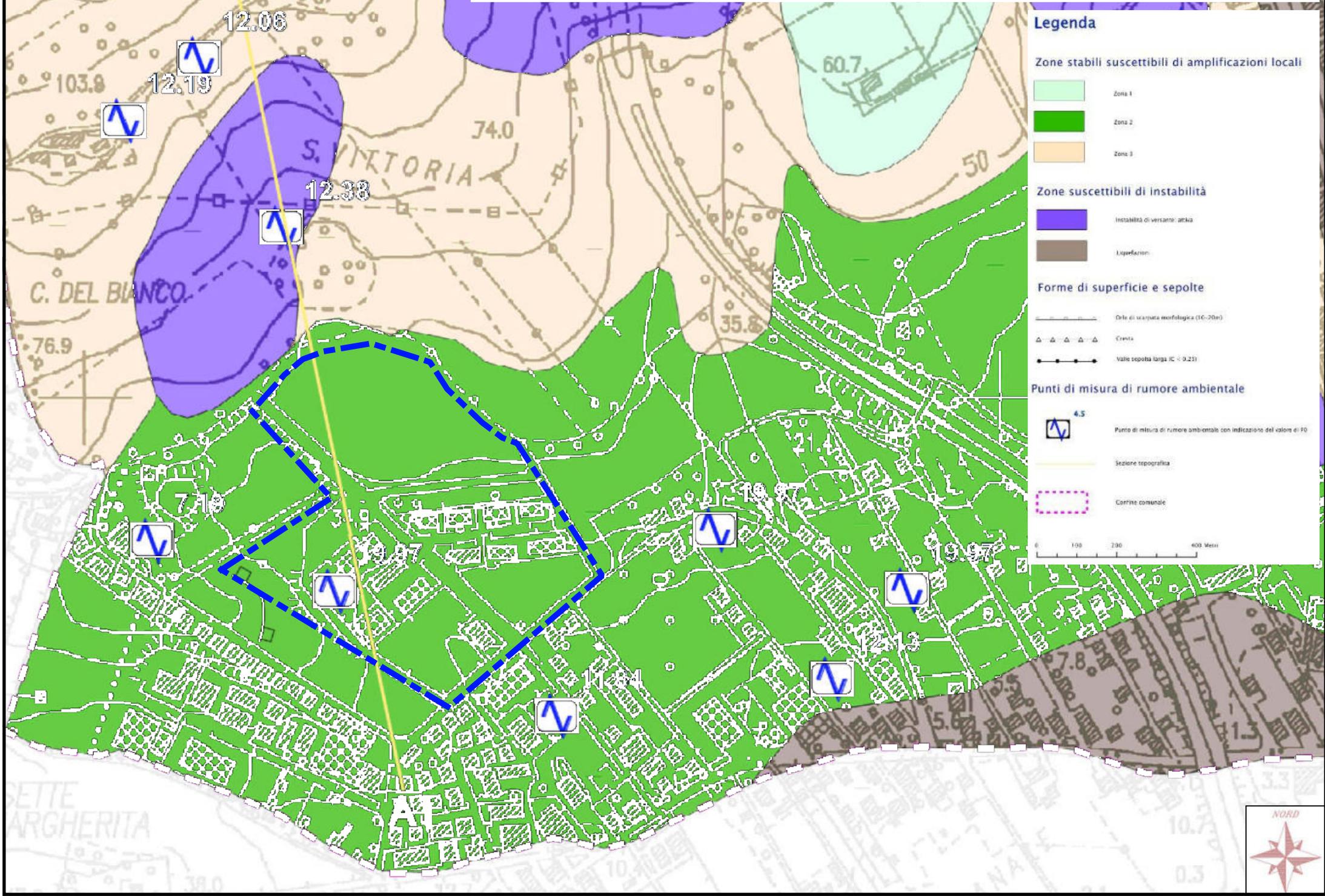


NOTA: la frana attiva che è rappresentata sulla carta all'interno del perimetro della lottizzazione, è assente nel P.A.I. L'area è completamente urbanizzata da oltre 20 anni e non vi sono segni e/o indizi della presenza di un tale fenomeno franoso.

DOCUMENTAZIONE REPERITA



# STRALCIO MICROZONAZIONE SISMICA DI 1° LIVELLO SCALA 1:5000



# Legenda

## PAI MARCHE

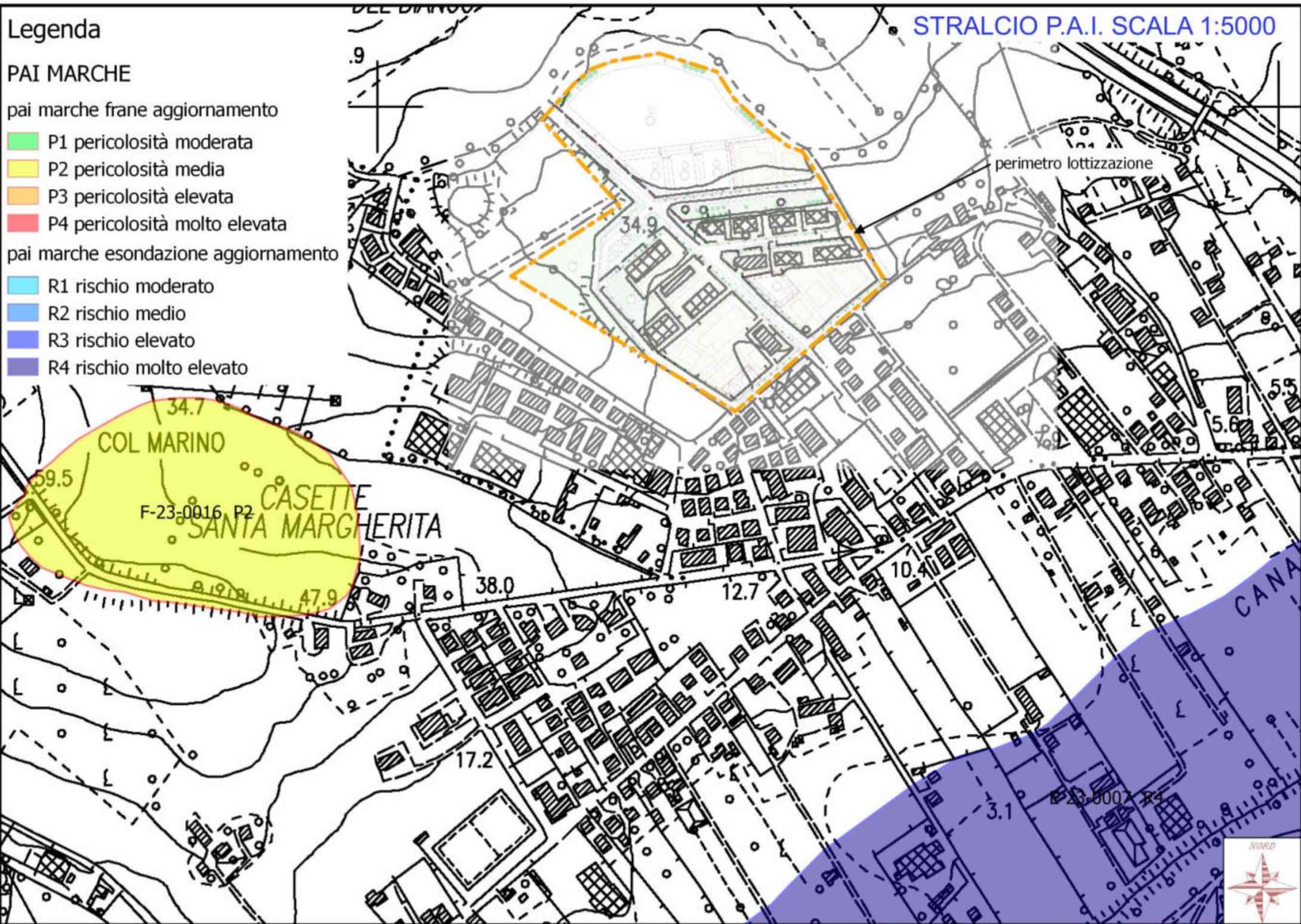
pai marche frane aggiornamento

- P1 pericolosità moderata
- P2 pericolosità media
- P3 pericolosità elevata
- P4 pericolosità molto elevata

pai marche esondazione aggiornamento

- R1 rischio moderato
- R2 rischio medio
- R3 rischio elevato
- R4 rischio molto elevato

STRALCIO P.A.I. SCALA 1:5000



## SONDAGGIO N° 1

## LOCALITA'

## COMMITTENTE

LOTTO n.1-Lottizzazione S.Giorgio-P.S.Giorgio

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	pocket penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	torvane kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno di riporto relativamente recente, ad argille prevalenti.			
	2								
	3								
	4								
	5								
	6					Argille sabbiose marroni e giallastre con macchie grigiastre, con frequenti noduli e concrezioni calcaree, talora livelli di mescolanza argille e ghiaie.	3,5	1,7	
	7								
	8								
	9						3,0	1,4	
	10					Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.			
	11					SUBSTRATO: alternanze di argille marroni e grigio-azzurre e sabbie giallastre, grigiastre; prevalenza delle argille. (Pliocene).	> 4,5	> 2,5	
	12						> 4,5	> 2,5	
	13						> 4,5	> 2,5	
	14								
	15								
	16					Fine sondaggio.			
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								

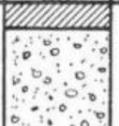
DOCUMENTAZIONE REPERITA

**SONDAGGIO N° 2**

**LOCALITA'**

**COMMITTENTE**

Zona P.I.P. - Contrada Santa Vittoria-PORTO SAN GIORGIO

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	pocket penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	forvane kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno vegetale. Sabbie,ghiaie, ciottoli.			
	2					Argille sabbiose marroni,rugginose, con macchie azzurre,con frequenti noduli e concrezioni calcaree.	3,5	1,5	
	3					Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.	>4,5	>2,5	
	4					SUBSTRATO: alternanza di argille marroni e azzurre e sabbie rugginose e azzurre; prevalenza delle argille (Pliocene).	>4,5	>2,5	
	5					Argille prevalenti grigio-azzurre.	>4,5	>2,5	
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								

Fine sondaggio.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

SONDAGGIO N°

LOCALITA'

COMMITTENTE

LOTTO N° 8=Consorzio S.Giorgio=P.S.Giorgio

SAF dei F.lli SAVELLI e C.s.n.c.

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	pocket penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	torvane kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno di riporto costituito da materiale eterogeneo.			
	2								
	3								
	4					Mescolanza di limi, argille, sabbie, ghiaie marroni, beige, talora macchie grigiastre, con frequenti noduli e concrezioni calcaree.	2,5	1,0	
	5								
	6								
	7								
	8					Livello acquifero. Argille sabbiose marroni giallastre con macchie azzurre con noduli e concrezioni calcaree.			
	9					Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.	4,5	2,0	
	10					SUBSTRATO: alternanze di argille marroni e azzurre e sabbie giallastre, rugginose e grigiastre, con prevalenza delle argille (Pliocene). Argille prevalenti grigio-azzurre.	>4,5	>2,5	
	11								
	12								
	13								
	14					Fine sondaggio.			
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								

DOCUMENTAZIONE REPERITA

SONDAGGIO N° 2

LOCALITA'

COMMITTENTE

LOTTO N° 14=Lottiz. S.Giorgio=Porto S.Giorgio

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	pocket penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	torvane kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno di riporto relativamente recente, ad argille prevalenti.			
	2								
	3								
	4								
	5					Terreno vegetale e di riporto antico.			
	6					Argille sabbiose marroni e giallastre con macchie grigiastre, con noduli e concrezioni calcaree.	3,5	1,6	
	7					Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.			
	8					SUBSTRATO: parte superiore - alternanza di argille marroni e azzurre e sabbie giallastre, rugginose e grigiastre (Pliocene)	> 4,5	> 2,5	
	9								
	10								
	11						> 4,5	> 2,5	
	12								
	13								
	14						> 4,5	> 2,5	
	15					parte inferiore - argille prevalenti grigio-azzurre.	> 4,5	> 2,5	
	16								
	17								
	18					Fine sondaggio.			
	19								
	20								
	21								

DOCUMENTAZIONE REPERITA

SONDAGGIO N° 3

LOCALITÀ

COMMITTENTE

LOTTO N° 15=Lottizzazione S.Giorgio=P.S.Giorgio

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	poCKET penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	torvano kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno di riporto relativamente recente, ad argille prevalenti.			
	2								
	3								
	4			X		Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.	4,0	1,7	
	5			X		SUBSTRATO: Alternanza di argille marroni e grigio-azzurre e sabbie giallastre, rugginose e grigiastre (Pliocene).	4,5	2,0	
	6						> 4,5	> 2,5	Livelli sabbiosi saturi.
	7								
	8								
	9						> 4,5	> 2,5	
	10								
	11								
	12								
	13					Argille prevalenti.	> 4,5	> 2,5	
	14								
	15					Fine sondaggio.			
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								

DOCUMENTAZIONE REPERITA

SONDAGGIO N°

LOCALITA'

COMMITTENTE

LOTTO N° 16=Cons. S.Giorgio=P.S.Giorgio

Consorzio San Giorgio

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	pocket penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	torvane kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno Vegetale.			
	2					Mescolanza di limi, argille, sabbie e ghiaie marroni, rossastri, beige, con noduli e concrezioni calcaree.	3,5	1,5	
	3						3,0	1,1	
	4						2,5	1,0	
	5		▼			Consistente livello acquifero.			
	6					Sabbie limose e ghiaiose.			
	7					Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.			
	8					SUBSTRATO: alternanza di argille marroni e azzurre e sabbie giallastre (Pliocene).	> 4,5	> 2,5	
	9					Argille prevalenti grigio-azzurre.	> 4,5	> 2,5	
	10								
	11								
	12					Fine sondaggio.			
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								

DOCUMENTAZIONE REPERITA

SONDAGGIO N° 2

LOCALITA'

COMMITTENTE

LOTTO 18. = Consorzio S.Giorgio = Porto S.Giorgio CONSORZIO S.GIORGIO=PORTO S.GIORGIO (AP)

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	poche per sismeter g/cm <sup>3</sup>	corvane kg/cm <sup>3</sup>	DATI DI LABORATORIO
		0,60				Terreno vegetale.			
	1					Mescolanza di limi, argille, sabbie e ghiaie a varia prevalenza, marroni e beige, con noduli e concrezioni calcaree.	3,5	1,5	
	2								
	3	5,90							
	4						2,00	0,9	
	5								
	6						3,0	1,2	
	7	1,00				Argille sabbiose marroni e giallastre con macchie azzurre, con frequenti noduli e conc. calcaree.	4,0	1,8	
	8	0,80				Livello acquifero. Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.	4,0	1,7	
	9					SUBSTRATO: alternanza di argille marroni e azzurre e sabbie giallastre e grigiastre, prevalenza delle argille (Pliocene).	>4,5	>2,5	
	10	3,20							
	11						>4,5	>2,5	
	12					Argille prevalenti grigio-azzurre.			
	13						>4,5	>2,5	
	14								
	15					Fine sondaggio.			
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								

DOCUMENTAZIONE REPERITA

SONDAGGIO N° 1

LOCALITA'

COMMITTENTE

Zona P.I.P. Contrada Santa Vittoria PORTO SAN GIORGIO (AP)

tipo di perforazione	profondità m	spessore m	falda acquifera	litologia	prelievo campioni	DESCRIZIONE DEL TERRENO	pocket penetrometer kg/cm <sup>2</sup>	torvane kg/cm <sup>2</sup>	DATI DI LABORATORIO
	1					Terreno di riporto costituito da materiale eterogeneo.			
	2								
	3								
	4								
	5		▼			Consistente livello acquifero.			
	6					Mescolanza di limi, argille, sabbie, ghiaie marroni, beige con macchie grigiastre e con noduli e conc. calcaree.	2,5	1,0	
	7					Argille sabbiose marroni e giallastre con macchie azzurre, con noduli e concrezioni calcaree.			
	8					Parte alterata e fratturata del sottostante substrato.	> 4,5	> 2,5	
	9					SUBSTRATO: alternanze di argille marroni e azzurre e sabbie giallastre, rugginose e grigiastre, con predominio delle argille (Pliocene).	> 4,5	> 2,5	
	10					Argille prevalenti grigio-azzurre.			
	11								
	12								
	13					Fine sondaggio.			
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								

DOCUMENTAZIONE REPERITA

sondaggio: **S3**

data: 28.02.2007

metodo di perforazione: carotaggio continuo

φ 101 mm

PROGETTO: COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO ARTIGIANALE NELLA LOTTIZZAZIONE "SANTA VITTORIA" IN COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO (AP)

commitente: ADRIA GLASS

**S30**

## STRATIGRAFIA

	prof. dal p.c. (m)	falde acquifere	Litologia	Rp (kg/cmq)	campioni prelevati	osservazioni		
1.00	1.50		<b>RIPORTO ANTROPICO E TERRENO VEGETALE</b>					
2.00			da m 1.50 a m 14.50 <b>limi argilloso-sabbiosi</b> nocciola-grigiastri, in subordine argille limose grigio-verdastre (con livelli anche scuri), con calcinelli e inclusi carboniosi; ambiente di deposizione: continentale; consistenza variabile, con livelli dotati di elevata plasticità <b>[DEPOSITI COLLUVIALI-ALLUVIONALI]</b>					
3.00	5.00	 DEPOSITI CONTINENTALI				a m 5.00 falda acquifera		
4.00								
5.00								
6.00						1.9		a m 6.00 SPT: 4-9-12
7.00	7.00		da m 7.00 a m 12.50 <b>limi sabbiosi</b> nocciola-grigiastri, debolmente coesivi, con calcinelli, plastici					
8.00								
9.00	12.50		DOCUMENTAZIONE REPERITA					
10.00								
11.00								
12.00								
13.00	14.20		da m 12.50 a m 14.20 <b>sabbie limose</b> grigie, debolmente coesive, e limi sabbiosi; sedimenti med. plastici [scarsamente addensati]		<b>C1</b>	a m 12.50 prelievo campione indisturbato		
14.00								
14.50	15.20		da m 14.20 a m 14.50 <b>limi sabbioso-argillosi</b> grigiastri, med. plastici	1.8				
15.00			da m 14.50 a m 15.20 <b>argille limose</b> nocciola-grigiastre, alterate e fratturate, con sottili intercalazioni sabbiose; ambiente di deposizione: marino neritico; consistenza medio-bassa <b>[SUBSTRATO ALTERATO]</b>	2.5				
16.00	15.20	DEPOSITI MARINI	da m 15.20 <b>argille grigio-azzurre</b> stratificate, con sottili intercalazioni sabbiose grigiastre, consistenti; ambiente di deposizione: marino neritico; <b>[SUBSTRATO]</b>	4.5				
17.00					4.0	<b>C2</b>	a m 16.50 prelievo campione indisturbato	
18.00								
19.00								
20.00								

**NOTE:**

- quota fine sondaggio 17.00 m
- a m 5.00 falda acquifera abbondante
- sceso rivestimento fino a m 9.00 dal p.c.

## MS\_PSG, T24 PSG

Strumento: TEP-0124/01-10

Inizio registrazione: 12/05/13 07:16:08 Fine registrazione: 12/05/13 07:29:00

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Posizione GPS: 013°47.3030 E, 43°09.7888 N (21.9 m)

(tempo UTC sincronizzato al primo campione di registrazione): non disponibile in questo modo di acquisizione + 0 + 0 campioni

Num. satelliti: 07

Durata registrazione: 0h12'48".

Analizzato 89% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

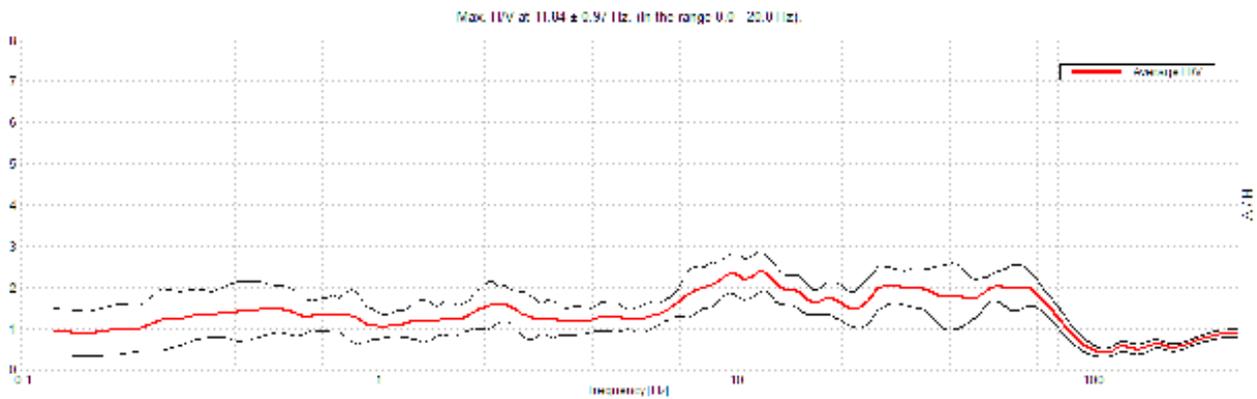
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

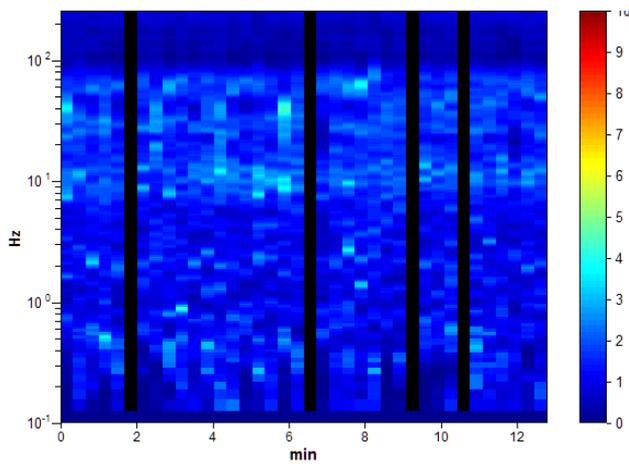
Lisciamento: 10%

DOCUMENTAZIONE REPERITA

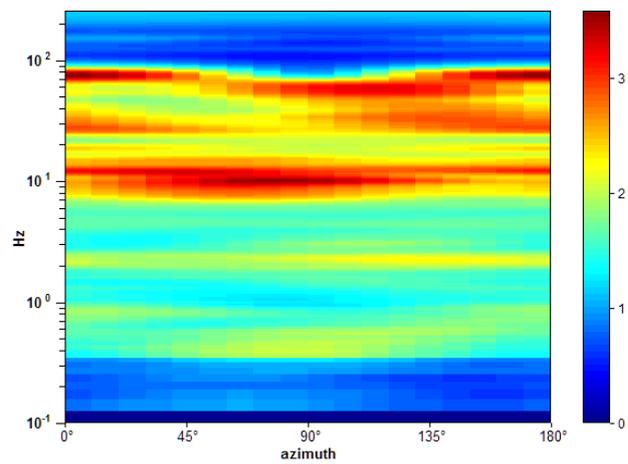
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



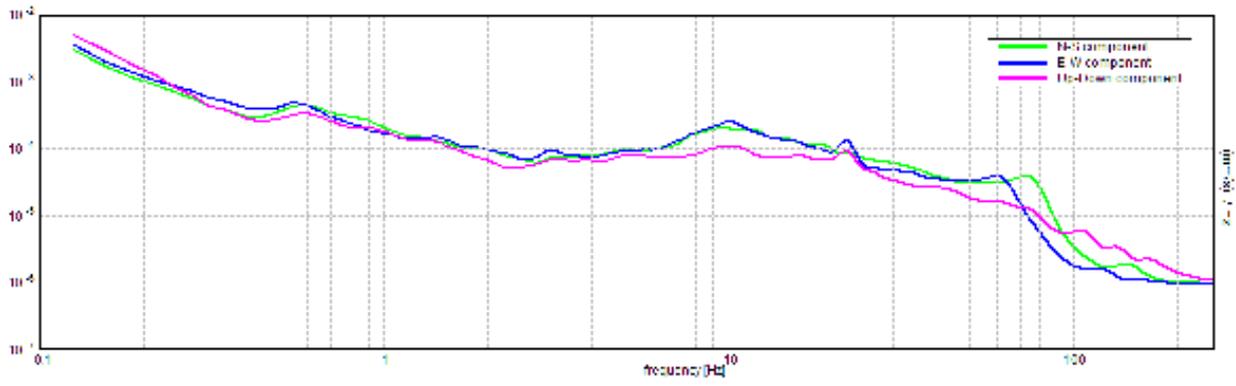
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



DOCUMENTAZIONE REPERITA

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $11.84 \pm 0.97$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

### Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$11.84 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$8053.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 570	OK	

### Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	3.719 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.38 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.08181  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.96897 < 0.59219$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4789 < 1.58$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

#### Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**DOCUMENTAZIONE REPERITA**

## MS\_PSG, PSG T28

Strumento: TEP-0124/01-10

Inizio registrazione: 24/05/13 08:36:08 Fine registrazione: 24/05/13 08:52:08

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Posizione GPS: 013°47.1164 E, 43°09.8603 N (43.8 m)

(tempo UTC sincronizzato al primo campione di registrazione): non disponibile in questo modo di acquisizione + 0 + 0 campioni

Num. satelliti: 06

Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 79% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

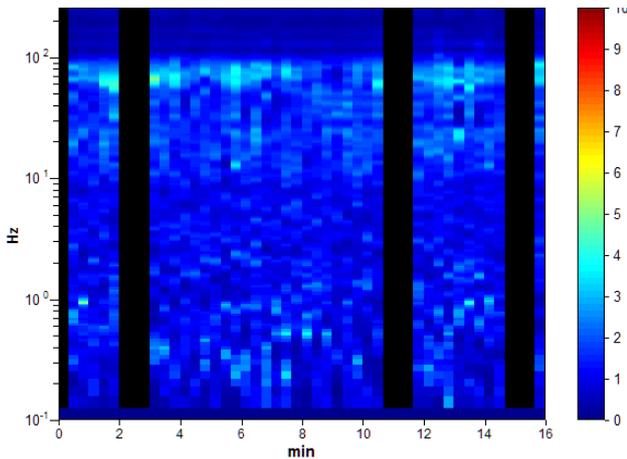
Lisciamento: 10%

DOCUMENTAZIONE REPERITA

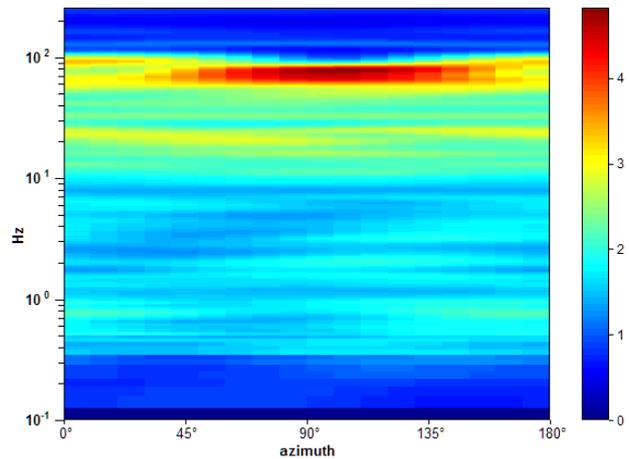
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



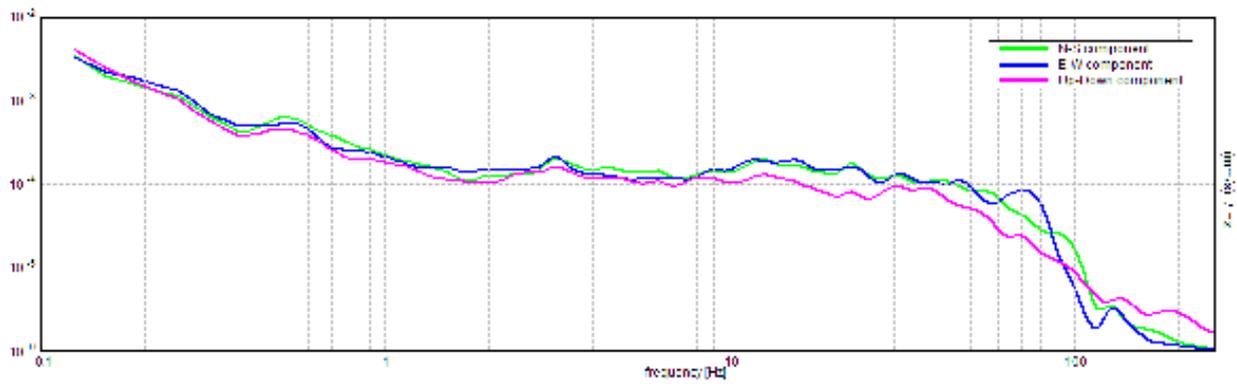
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



DOCUMENTAZIONE REPERITA

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $19.97 \pm 6.21$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$19.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$15176.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 960	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.00 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.31119  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$6.21411 < 0.99844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4282 < 1.58$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per  $\sigma_f$  e  $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**DOCUMENTAZIONE REPERITA**

## MS\_PSG, T34 PSG

Strumento: TEP-0124/01-10

Inizio registrazione: 18/06/13 04:36:06 Fine registrazione: 18/06/13 04:48:10

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Posizione GPS: 013°47.0120 E, 43°09.8962 N (49.8 m)

(tempo UTC sincronizzato al primo campione di registrazione): non disponibile in questo modo di acquisizione + 0 + 0 campioni

Num. satelliti: 06

Durata registrazione: 0h12'00".

Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

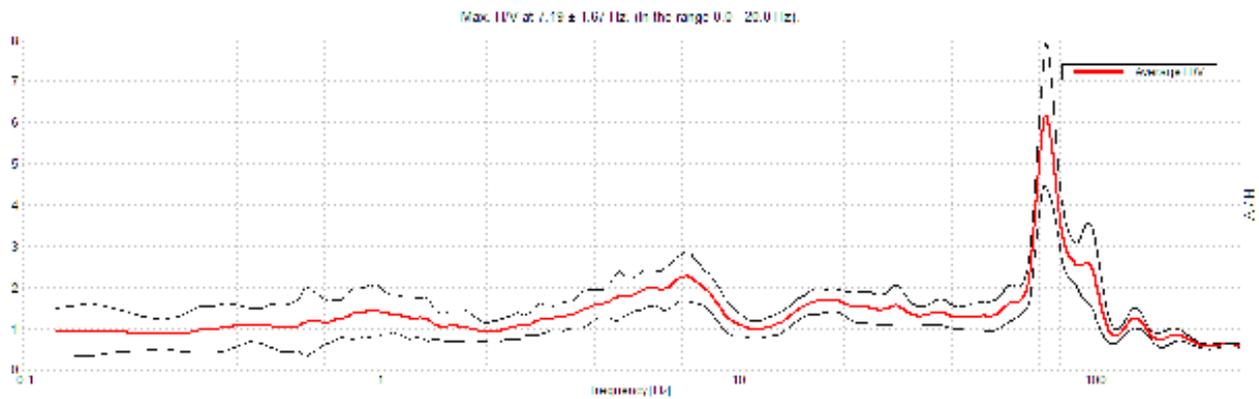
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

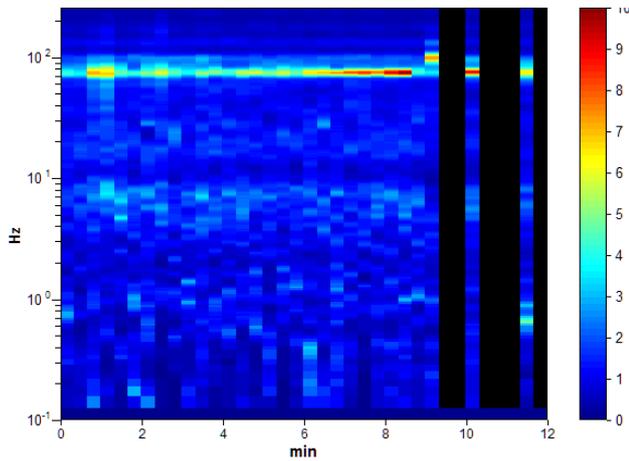
Lisciamento: 10%

DOCUMENTAZIONE REPERITA

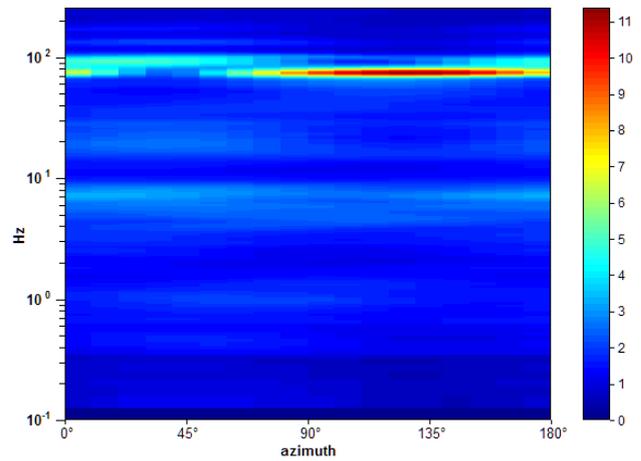
### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



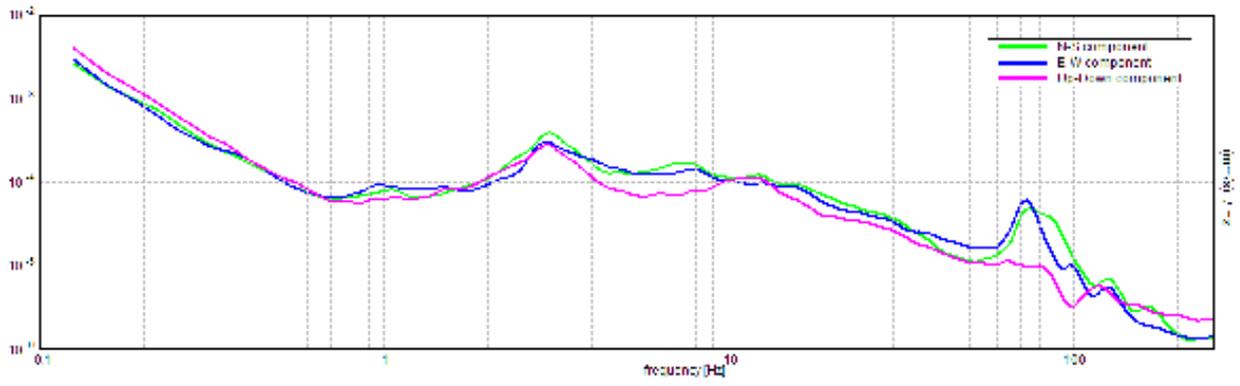
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



DOCUMENTAZIONE REPERITA

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $7.19 \pm 1.67$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).**

### Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$7.19 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$4312.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 346	OK	

### Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.688 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.938 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.27 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.23186  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.66647 < 0.35938$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.6062 < 1.58$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

#### Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**DOCUMENTAZIONE REPERITA**

# PORTO SAN GIORGIO

Comparto I Santa Vittoria Piano Particolareggiato di iniziativa privata ai sensi dell' Art. 32 L.R. 34/92.

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

I Proprietari:

Vetreteria Adriatica di Pietraforte  
Claudio & figli snc

S.A.F. dei F.lli Savelli snc

Proteo s.a.s.

Cotechini Alberto

G.E.I. gruppo europeo immobiliare srl

PROGETTISTI: ing. luigi mannocchi  
ing. franco mannocchi

Firmato digitalmente da  
**Andrea Ambrogio**

GEOLOGO: geol. andrea ambrogio

Ordine dei Geologi della  
Regione Marche 53029400426  
C = IT

ELABORATO data:  
**maggio 2018**

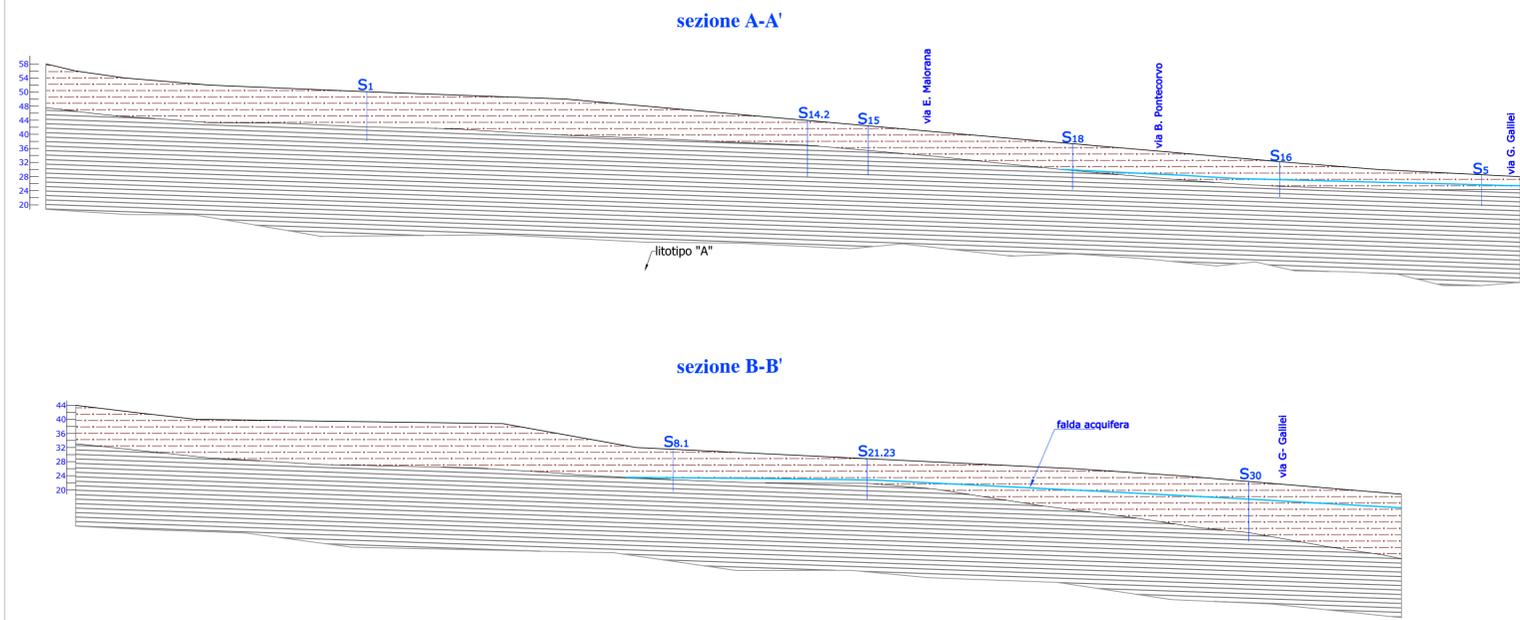
**D.006b** INDAGINE GEOLOGICA E SISMICA  
Planimetria e sezioni geolitologiche

COMMESSA N°604	DATA	OPR.	CONTR.	cod. 604-PD-AR-005 A
emiss. A	11/01/2018	ARKING	ML	APPR.
1° rev. B				
2° rev. C				
3° rev. D				

scala  
**N.D.**

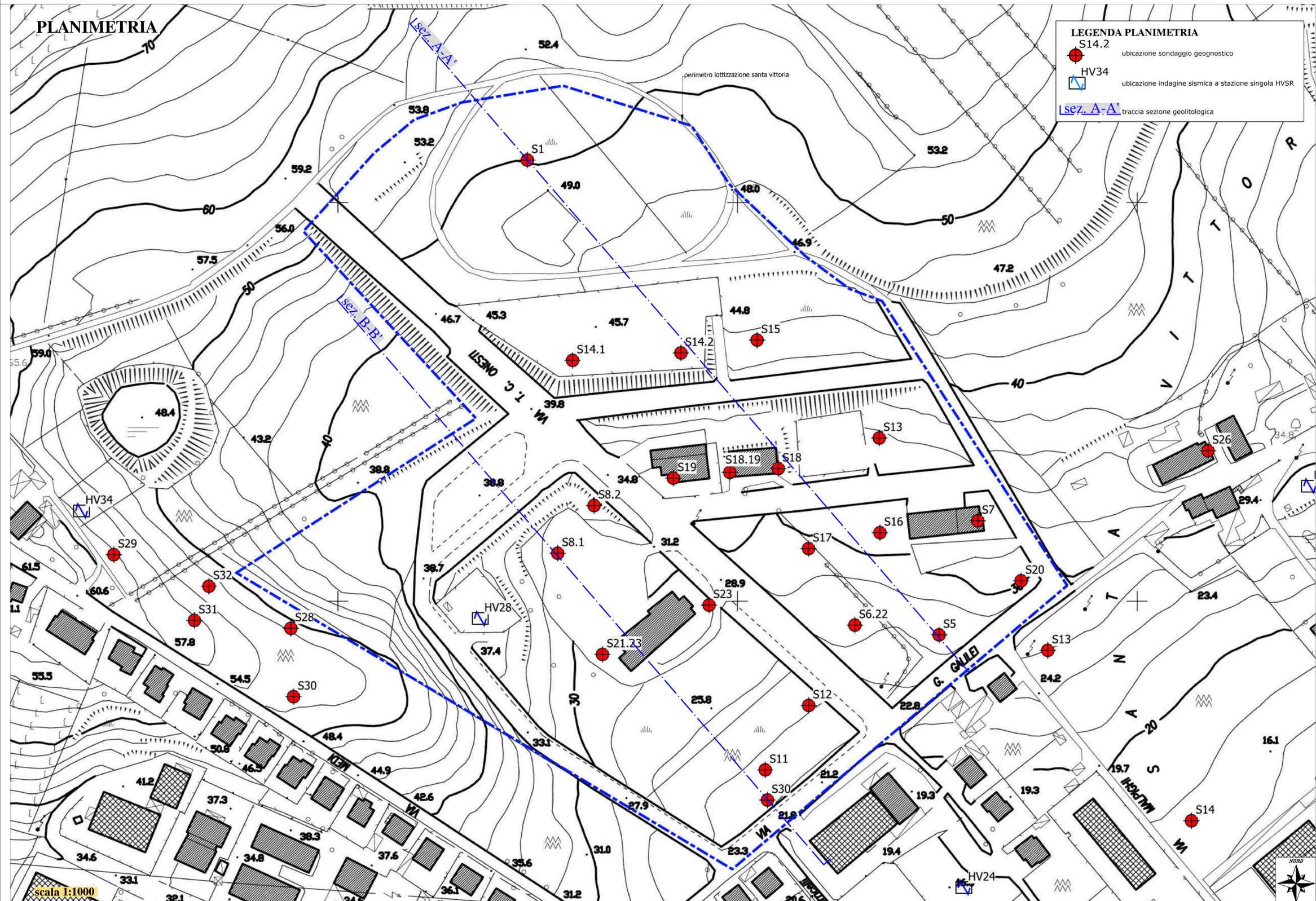
Proprietari riservata, a termine di legge, alla Società "Arking Consulting s.n.c."

## SEZIONI GEOLITOLOGICHE



scala 1:1000

## PLANIMETRIA



### LEGENDA PLANIMETRIA

- S14.2 ubicazione sondaggio geognostico
- HV34 ubicazione indagine sismica a stazione singola HVSR
- sez. A-A' traccia sezione geolitologica

scala 1:1000