

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE  
DOTT. DIMITRI PEPE  
GEOLOGO

VIA BARI N.° 8 64022 GIULIANOVA TEL. 0858027992—FAX. 0858026504—MOBILE 3290589941

COMUNE DI ROSETO degli ABRUZZI  
(PROVINCIA DI TERAMO)

RELAZIONE GEOLOGICA



OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI STOCCAGGIO E RECUPERO  
DI RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI

LOCALITA': VIA BRASILE nn. ° 2-3 - COMUNE Di ROSETO degli ABRUZZI (TE)

COMMITTENTE: AMBIENTE 2000 s.r.l.



## INDICE

<i>Premessa</i>	<i>pag. 1</i>
-----------------	---------------

### *caratteri geologici e geomorfologici:*

<input type="checkbox"/> <i>Rilevamento di superficie</i>	<i>pag. 3</i>
<input type="checkbox"/> <i>Caratteristiche geologiche dell'area</i>	<i>pag. 4</i>
<input type="checkbox"/> <i>Caratteristiche geomorfologiche dell'area</i>	<i>pag. 5</i>
<input type="checkbox"/> <i>Verifica dei vincoli</i>	<i>pag. 6</i>
<input type="checkbox"/> <i>Indagini geognostiche</i>	<i>pag. 7</i>
<input type="checkbox"/> <i>Stratigrafia</i>	<i>pag. 8</i>

### *caratteri idrologici ed idrogeologici:*

<input type="checkbox"/> <i>Caratteri idrologici dell'area</i>	<i>pag. 12</i>
<input type="checkbox"/> <i>Verifica dei vincoli</i>	<i>pag. 13</i>
<input type="checkbox"/> <i>Caratteristiche idrogeologiche dell'area</i>	<i>pag. 14</i>

### *caratteri sismici:*

<input type="checkbox"/> <i>Categoria di suolo</i>	<i>pag. 18</i>
--	----------------

## ***PREMESSA***

La seguente relazione geologica, geomorfologia, idrologica ed idrogeologica, è stata realizzata per conto della Società Ambiente 2000 srl ed ha per oggetto la realizzazione di un impianto di stoccaggio e recupero di rifiuti pericolosi e non pericolosi sito in Via Brasile nn.° 2 e 3 nel Comune di Roseto degli Abruzzi (TE).

Al fine di ricavare puntualmente le informazioni sono state eseguite le seguenti indagini in funzione degli aspetti da esaminare:

Per quanto concerne i caratteri geologici e geomorfologici:

- ☐ Rilevamento di superficie;
- ☐ Verifica dei vincoli
- ☐ Sondaggio a coratoggio continuo spinto fino ad una profondità di – 15.00 dal p.c.

Per quanto concerne i caratteri idrologici ed idrogeologici:

- ☐ Rilevamento di superficie;
- ☐ Verifica dei vincoli
- ☐ Prove piezometriche tipo LeFranc a carico variabile

Per quanto concerne i caratteri sismici:

- ☐ Prova sismica MASW

## CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

## ***RILEVAMENTO DI SUPERFICIE***

Il rilevamento di superficie, ha interessato una vasta area, comprendente il sito in esame.

Lo stesso ha interessato una circonferenza di raggio 1 Km al fine di avere informazioni relative all'andamento morfologico della zona. La stessa, si presenta come parte integrante della pianura alluvionale del Fiume Vomano. La distanza del sito dal corso d'acqua principale risulta essere circa 776 metri

A compendio di detto rilevamento, si sono utilizzate le seguenti cartografie:

- ☐ Carte digitali scala 1:5.000 –F° : 340093; 339161
- ☐ Carta Geologica Regione Abruzzo Scala 1: 50.000



## CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA

L'area oggetto di studio è ubicata nel Comune di Roseto degli Abruzzi (Prov. Teramo) e risulta individuata nel F°: 340093; 339161 .

Geologicamente essa risulta parte integrante di una vasta piana alluvionale appartenente al Fiume Vomano costituita da ghiaie eterometriche di dimensioni variabili.

Lo spessore di dette ghiaie risulta essere di circa 5÷ 6 metri e posto ad una profondità di circa 3 metri dal piano campagna attuale.

Detti depositi sono ricoperti al tetto da limi sabbiosi argillosi di origine colluviale derivanti da disfacimento di rilievi posti a quote più elevate e trasportati nel corso del tempo geologica a valle.

Alla base del deposito ghiaioso troviamo il sub - strato geologico autoctono costituito dalle argille grigio – azzurre ascrivibili al Pliocene Medio – Superiore.



○ Ubicazione struttura

## CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA

Geomorfologicamente, l'area si presenta pianeggiante e non interessata da fenomeni erosivi in atto, essa si presenta leggermente immergente verso Sud - Est con una inclinazione di pochi gradi tale da rientrare in relazione alla nuova normativa nella seguente categoria:

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Dai sondaggi geognostici è risultato che lo strato alluvionale (costituito dalle ghiaie tende ad avere una pendenza di circa  $5^\circ$  in direzione Sud – Est).

## *VERIFICA DEI VINCOLI*

Per quanto concerne l'esame dei vincoli esistenti, dall'esame della documentazione comunale e sovra comunale, non esistono vincoli di pericolosità geologia e geomorfologica del sito. In Particolare si sono considerati i vincoli posti dalla Regione Abruzzo attraverso il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico utilizzando i files digitali ad accesso libero scaricabili dal sito della Regione Abruzzo. Le scale utilizzate sono state rielaborate ed digitalizzate in scala 1: 5.000. Dalla analisi dei vincoli preposti, l'area non risulta interessata da nessun vincolo derivante dal Piano sopra citato.



## INDAGINI GEOGNOSTICHE

La indagine geognostica, è stata programmata in funzione del tipo di opera/intervento e riguardano un volume significativo di cui al 3.2.2 permettendo la definizione dei modelli geologici del sottosuolo necessari alla progettazione. I valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche attribuite ai terreni sono stati ottenuti mediante l'interpretazione dei risultati del

- sondaggio a rotazione continua spinto fino a – 15.00 dal piano campagna utilizzando una perforatrice idraulica CMV con sottocarro cingolato, coppia max 900 kgm e argano di manovra con tiro 2500 kg ; per l'esecuzione del sondaggio a rotazione e carotaggio continuo sono stati utilizzati un carotiere semplice da 101 mm, tubi di rivestimento da 127 mm, aste di sondaggio a filettatura conica lunghezza di 3 mt e  $\varnothing = 76$  mm.

in relazione a:

1. natura ed entità degli interventi da realizzare;
2. omogeneità delle proprietà e caratteristiche dei terreni;
3. adeguata conoscenza spaziale del sito.

Dai risultati ottenuti si può ritenere che le osservazioni abbiano validato:

1. la *modellazione geologica* del sito, orientata a definire la conoscenza dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale la pericolosità geologica del territorio in cui ricade l'opera da realizzare;
2. la *modellazione geotecnica*, definendo uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico – meccanica dei terreni nel volume significativo di cui al 3.2.2. delle NTC.

## STRATIGRAFIA

Attraverso l'esecuzione del sondaggio geognostico, si è giunti alla definizione del sottosuolo che può essere così schematizzato:

### Strato 1

0.00 ÷ - 3.00      terreni colluviali frammisti a terreni alluvionali del terrazzo di 1° ordine

### Strato2

-3.00 ÷ - 8.50      ghiaie eterometriche addensate dei depositi alluvionali

### Strato3

- 8.50 ÷ - 15.00      argille grigio azzurre autoctone del sub – strato consistenti impermeabili.



● Ubicazione sondaggio geognostico

Committente <b>AMBIENTE 2000 srl</b>	Profondità raggiunta <b>- 15.00 metri</b>	Quota Ass. P.C. <b>+ 27 metri circa</b>	Certificato n° <b>1</b>	Pagina <b>1</b>
Operatore	Indagine <b>geognostica</b>	Note1	Inizio/Fine Esecuzione <b>30.07.2013</b>	
Responsabile <b>DOTT. GEOL. DIMITRI PEPE</b>	Sondaggio <b>S.1</b>	Tipo Carotaggio <b>continuo</b>	Tipo Sonda <b>CMV 400</b>	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalag.	Falda	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
				0 20 40 60 80 100										P - (1)
1		terreni colluviali frammisti a terreni alluvionali del terrazzo di 1° ordine			R									
2			3.00									3.00		
3		ghiaia eterometrica addensata dei depositi alluvionali avente buona permeabilità			R									
4														
5														
6														
7														
8			8.50											
9		argille grigio azzurre del substrato autoctono consistenti dotate di scarsissima permeabilità			R									
10														
11														
12														
13														
14			15.00									(RM)		
15									(CS)			15.00		
16												15.00		
17														
18														
19														
20														

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elka Continua  
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici  
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa  
Carotaggio: continuo

Sperimentatore

Sonda: CMV 400  
Responsabile

## CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI

## ***CARATTERI IDROLOGICI DELL'AREA***

La situazione idrografica dell'area interessata dal rilevamento, ha evidenziato è caratterizzata dalla presenza di circolazione idrica superficiale caratterizzata da un fosso rilevato cartograficamente, ma non rilevabile in situ nonostante l'utilizzo della carta. Tale situazione può essere riconducibile a possibile modifiche antropiche di interrimento o canalizzazione di cui non si rileva la presenza. L'area risulta essere parte integrante della piana alluvionale del Fiume Vomano anche se non è interessata da fenomeni alluvionali recenti ne risulta essere parte alluvionabile in caso di eventi di piena. A tal proposito si è provveduto alla verifica dei vincoli specifici.



## *VERIFICA DEI VINCOLI*

Per quanto concerne l'esame dei vincoli esistenti, dall'esame della documentazione comunale e sovra comunale, non esistono vincoli di pericolosità idrologica del sito. In Particolare si sono considerati i vincoli posti dalla Regione Abruzzo attraverso il Piano Stralcio d Difesa delle Alluvioni utilizzando i files digitali ad accesso libero scaricabili dal sito della Regione Abruzzo. Le scale utilizzate sono state rielaborate ed digitalizzate in scala 1: 5.000. Dalla analisi dei vincoli preposti, l'are non risulta interessata da nessun vincolo derivante dal Piano sopra citato.

## CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA

La situazione idrografica è caratterizzata dalla presenza di circolazione idrica sotterranea caotica il cui letto è posto a metri – 8.50 e corrispondente al contatto tra i depositi grossolani (ghiaie) e il substrato argilloso impermeabile. Dalle misurazione effettuate, all'interno del piezometro inserito nel foro di sondaggio, si è riscontrata la presenza di acqua alla quota di – 3.00 dal p.c. Al fine di determinare la conducibilità idraulica dei terreni sia sopra falda che sotto falda sono state eseguite durante la fase di avanzamento della perforazione le seguenti prove:

- n.° 2 prova LeFranc a carico variabile ( - 3,00 metri ÷ - 7.00 metri))

Nella prova LeFranc a carico variabile viene misurata la velocità di riequilibrio del livello idrico dopo averlo alterato mediante immissione ( finì la piano campagna) di acqua in foro sia il livello di ciascuna lettura. Le rispettive prove, sono state eseguite su uno spessore filtrante di 0.50 metri di altezza per le profondità considerate ( - 3.50 metri ÷ - 7.70 metri e dal p.c. interessando i terreni limo sabbiosi argillosi e quelli ghiaiosi. La scelta di esaminare questo intervallo è scaturita dalla verifica di conducibilità idraulica, in caso di percolazione di flussi idrici provenienti dal piano campagna. La misura della permeabilità, è data dalla seguente relazione:

$$K = \frac{\ln\left(2 \cdot \frac{L}{D}\right) \cdot \ln\left(\frac{H}{h}\right)}{2\pi\tau L}$$

Dove:

h = carico idrostatico al tempo t2

t = intervallo di tempo (t2-t1) corrispondente alla variazione di carico H – h

L, D = rispettivamente altezza e diametro corpo filtrante

Sondaggio: S1

Prova: L1

Diametro foro (m) 0,101  
 Area del foro ( m<sup>2</sup> ) 0,00801  
 Lunghezza dello stato filtrante (m) 0,50  
 Profondità del foro ( m) 3,50  
 Sporgenza testa tubo rivestimento ( m) 0,10

Tempo (s)	Livello da bocca foro (m)	h ( altezza livello da fondo foro)	Permeabilità K ( m/s)
0	0.00	3.50	
30	0.07	3.43	1.05E-03
60	0.09	3.41	3.03E-03
120	0.14	3.36	3.83E-03
240	0.22	3.28	3.12E-03
300	0.25	3.20	2.38E-03
600	0.42	3.03	2.78E-03
900	0.56	2.89	2.40E-03
1200	0.70	2.75	2.52E-03
1800	0.93	2.53	2.21E-03
2400	1.20	2.25	2.85E-03

Permeabilità media (m/s)

3,56E-03

Sondaggio: S1

Prova: L2

Diametro foro (m)	0,101
Area del foro ( m <sup>2</sup> )	0,00801
Lunghezza dello stato filtrante (m)	0,50
Profondità del foro ( m)	7,50
Sporgenza testa tubo rivestimento ( m)	0,10

Tempo (s)	Livello da bocca foro (m)	h ( altezza livello da fondo foro)	Permeabilità K ( m/s)
0	0.00	7.50	
30	2.40	7.10	3.40E-03
60	3.88	6.23	4.15E-03
120	4.95	5.49	5.64E-03
240	5.00	5.20	5.41E-03

Permeabilità media (m/s)      3,43E-03

Dall'analisi delle prove, per quanto concerne i depositi ghiaiosi, la buona permeabilità permette un buon deflusso delle acque tale da alimentare i corsi d'acqua posti a quote più basse. in particolare:

- ✓ lo strato ghiaioso è alimentato dalla falda sotterranea le cui dinamiche sono legate al bacino idrografico di alimentazione esteso all'intera piana alluvionale;
- ✓ la falda è alimentata dai flussi idrici dell'intero bacino idrografico;
- ✓ data la buona permeabilità dello strato ghiaioso, esso permea sufficientemente le acque meteoriche che giungono sulla superficie;
- ✓ lo strato appartiene alla vasta piana alluvionale recente ( Olocene) del Fiume Vomano con particolare riferimento al terrazzo di 1° ordine;
- ✓ la falda, estesa su tutta la piana alluvionale, interagisce con il corso d'acqua del Fiume Vomano alimentandolo, nei periodi di siccità, e a sua volta è alimentata nei periodi di portate notevoli del Fiume Vomano ( portate che si registrano i caso di eventi meteorici eccezionali).

## CARATTERI SISMICI

## CATEGORIA DI SUOLO


Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si è proceduto all'individuazione della categoria di appartenenza del sottosuolo influenzato, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto (volume significativo).

A tal fine è stata eseguita n.° 1 prove sismiche Masw.

Dall' analisi eseguita risulta una  $V_{s30}$  pari a 315 m/s per cui il suolo rientra in categoria C.

Segue rapporto della prova.



 Ubicazione prova sismica MASW



## RISULTATI DELLE ANALISI MASW

Committente: AMBIENTE 2000 srl

Cantiere: IMPIANTO DI STOCCAGGIO E RECUPERO DI RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI

Località: Via BRASILE 2 e 3 – COMUNE DI ROSETO degli ABRUZZI (TE)

Data esecuzione: 30/07/2013

### Strumentazione impiegata

#### Sismografo mod. Dolang Geophysical JEA 24

- acquisizione con risoluzione di 24 bit, con segnale analogico/digitale memorizzato direttamente sullo strumento, trasferimento dati su PC e filtraggio del segnale con filtri *passa basso*;
- apparato di ricezione: geofoni a componente verticale di frequenza propria di 4,5 Hz, con time break sincrono con la sorgente di energia;
- sorgente di energia: mazza battente da 10 kg che impatta su una piastra di battuta in lega di acciaio posta agli estremi dello stendimento.

# 1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori .....	24
Distanza tra i sensori: .....	2 m
Numero di campioni temporali.....	2048
Passo temporale di acquisizione.....	2 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi.....	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a .....	0 ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a .....	4094 ms

I ricevitori sono invertiti (l'ultimo ricevitore è il primo per l'analisi)

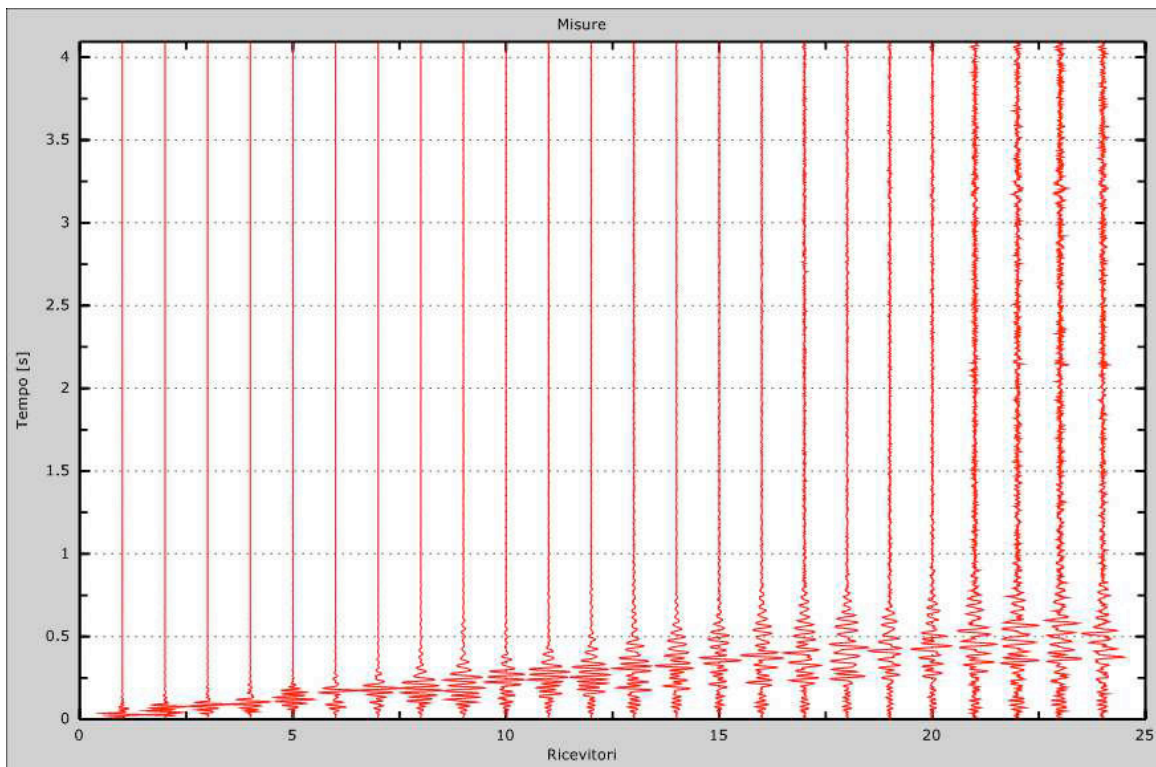


Figura 1: Tracce sperimentali

## 2 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
7.48512	488.015	477.829	498.201
10.2911	476.131	467.643	484.62
11.6202	448.968	440.48	457.457
12.6539	408.224	401.433	415.014
14.5738	347.107	335.223	358.991
15.0168	308.06	289.386	326.735
16.5405	280.422	252.38	308.464
17.8228	260.525	253.734	267.316
19.458	233.326	209.994	256.659
20.9979	204.501	197.711	211.292
22.3755	163.829	147.447	180.212
23.73	155.268	151.873	158.664
25.293	138.957	125.061	152.853
26.6836	128.105	119.617	136.594
28.2104	126.593	113.934	139.253
30.1541	124.71	111.129	138.292
36.9629	184.816	166.334	203.297
38.3504	184.129	173.943	194.315
39.8804	180.14	162.126	198.154
41.2302	179.036	168.85	189.222
42.7979	178.15	160.335	195.965
44.3315	175.641	160.362	190.92

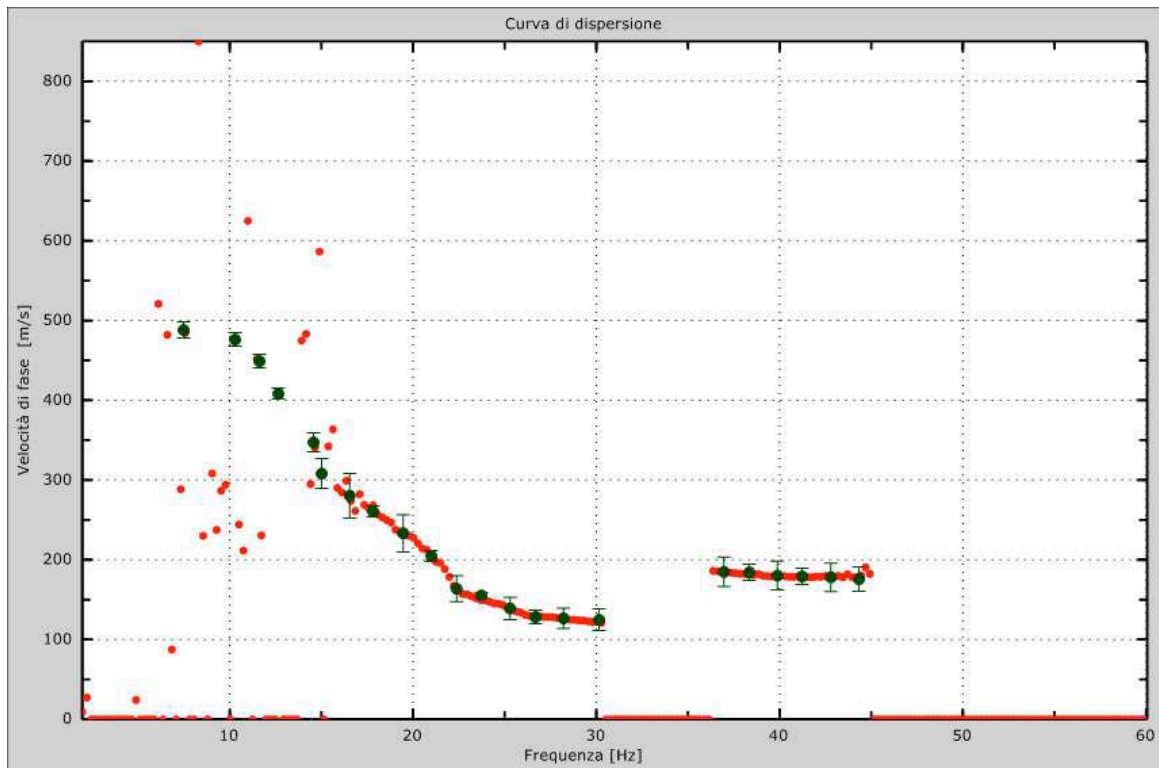


Figura 2: Curva di dispersione

### 3 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) .....	6
Spaziatura ricevitori [m] .....	2 m
Numero ricevitori .....	24
Numero modi .....	30

#### Strato 1

h [m] .....	4
z [m] .....	-4
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1800
Poisson .....	0.3
Vs [m/s] .....	195.16
Vp [m/s] .....	365.11
Vs min [m/s] .....	97.58
Vs max [m/s] .....	390.31
Vs fin.[m/s] .....	195.160

#### Strato 2

h [m] .....	7
z [m] .....	-11
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1900
Poisson .....	0.3
Vs [m/s] .....	227.22
Vp [m/s] .....	425.09
Vs min [m/s] .....	113.61
Vs max [m/s] .....	454.45
Vs fin.[m/s] .....	227.220

#### Strato 3

h [m] .....	3
z [m] .....	-14
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1900
Poisson .....	0.3
Vs [m/s] .....	311.58
Vp [m/s] .....	582.91
Vs min [m/s] .....	155.79
Vs max [m/s] .....	623.16
Vs fin.[m/s] .....	311.580

**Strato 4**

h [m] .....	4
z [m] .....	-18
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	2000
Poisson .....	0.3
Vs [m/s] .....	385.67
Vp [m/s] .....	721.52
Vs min [m/s] .....	192.84
Vs max [m/s] .....	771.35
Vs fin.[m/s] .....	385.670

**Strato 5**

h [m] .....	5
z [m] .....	-23
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	2100
Poisson .....	0.3
Vs [m/s] .....	453.58
Vp [m/s] .....	848.57
Vs min [m/s] .....	226.79
Vs max [m/s] .....	907.16
Vs fin.[m/s] .....	453.580

**Strato 6**

h [m] .....	0
z [m] .....	-00
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	2200
Poisson .....	0.3
Vs [m/s] .....	542.24
Vp [m/s] .....	1014.44
Vs min [m/s] .....	271.12
Vs max [m/s] .....	1084.48
Vs fin.[m/s] .....	542.240

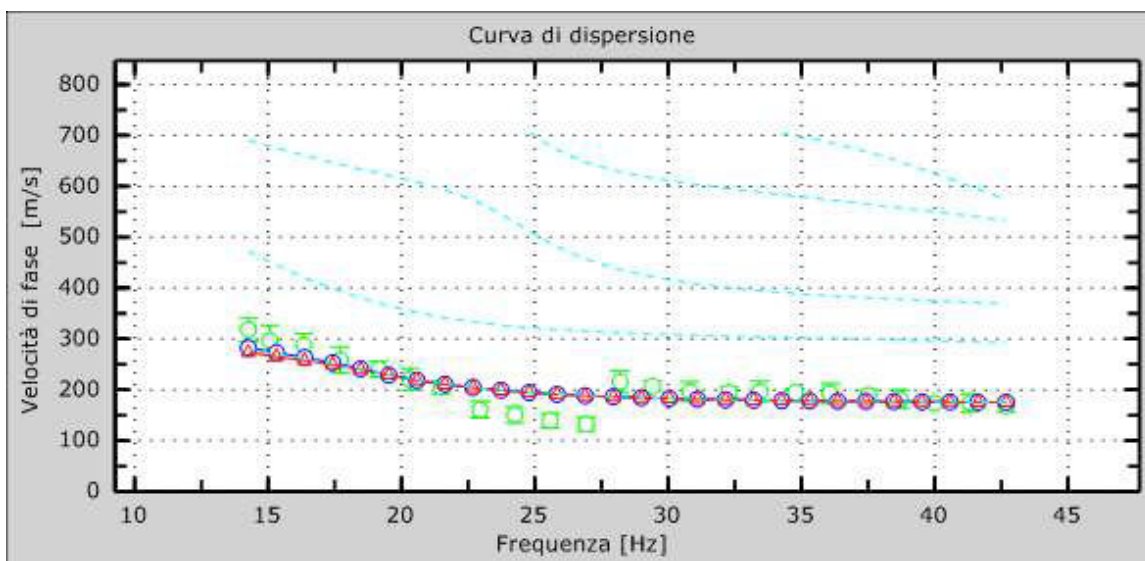


Figura 3: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)

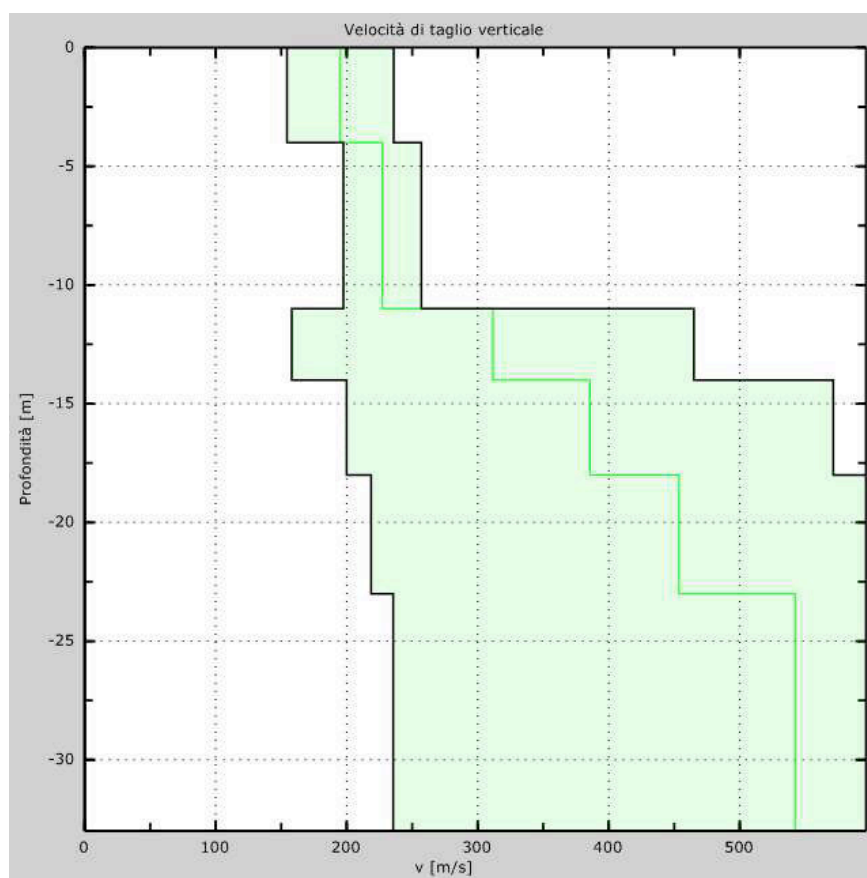


Figura 4: Profilo Vs numerico



## 4 - Risultati finali

Piano di riferimento  $z=0$  [m] ..... 0

**Vs30 [m/s]..... 315**

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

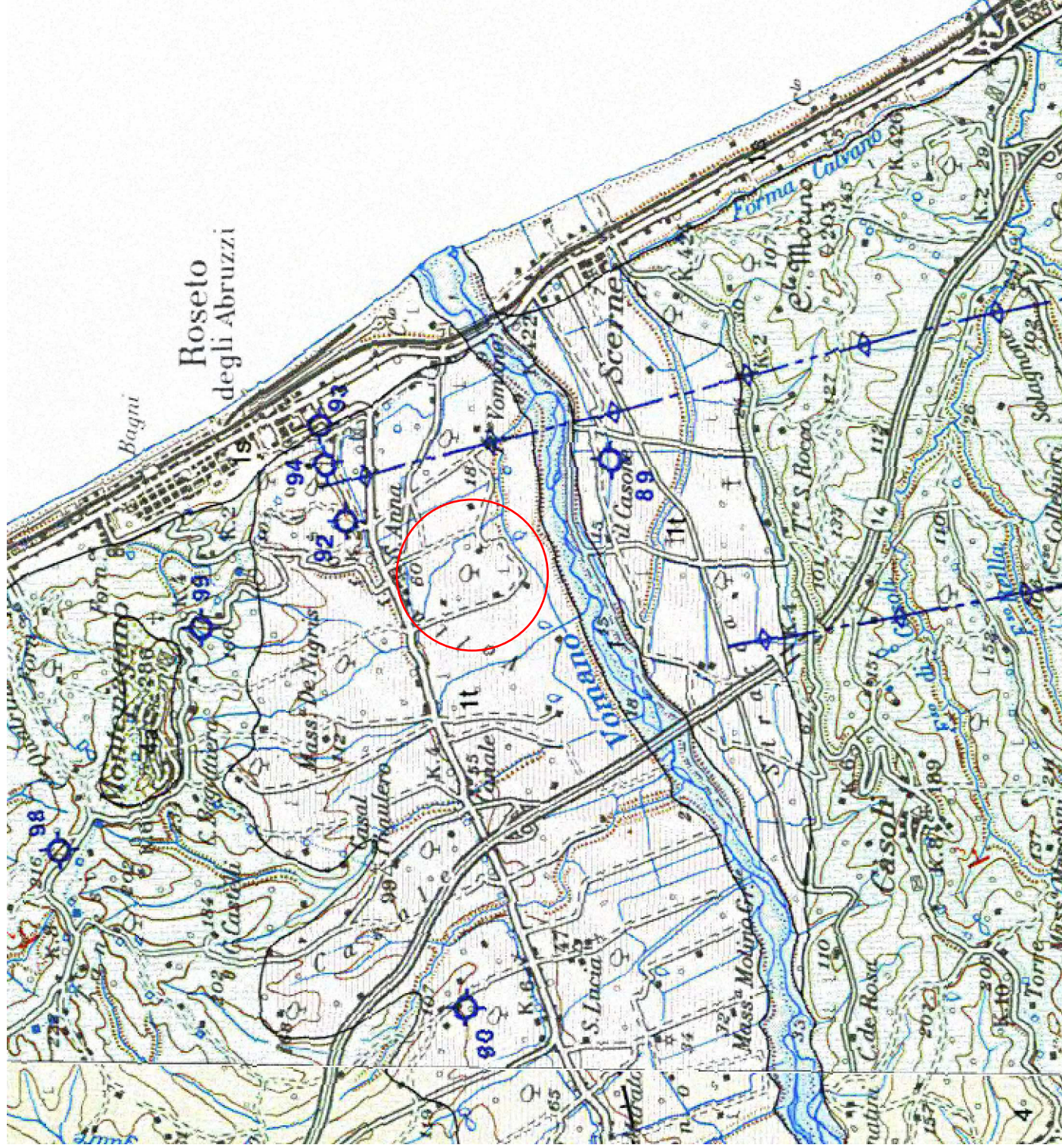
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 6

**Tipo di suolo ..... C**

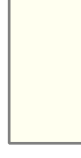
Giulianova li, 10.08.2013

Dott. Geol. Dimitri Pepe

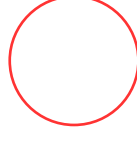




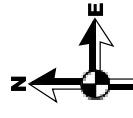
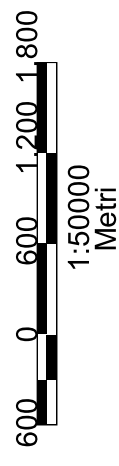
## CARTA GEOLOGICA



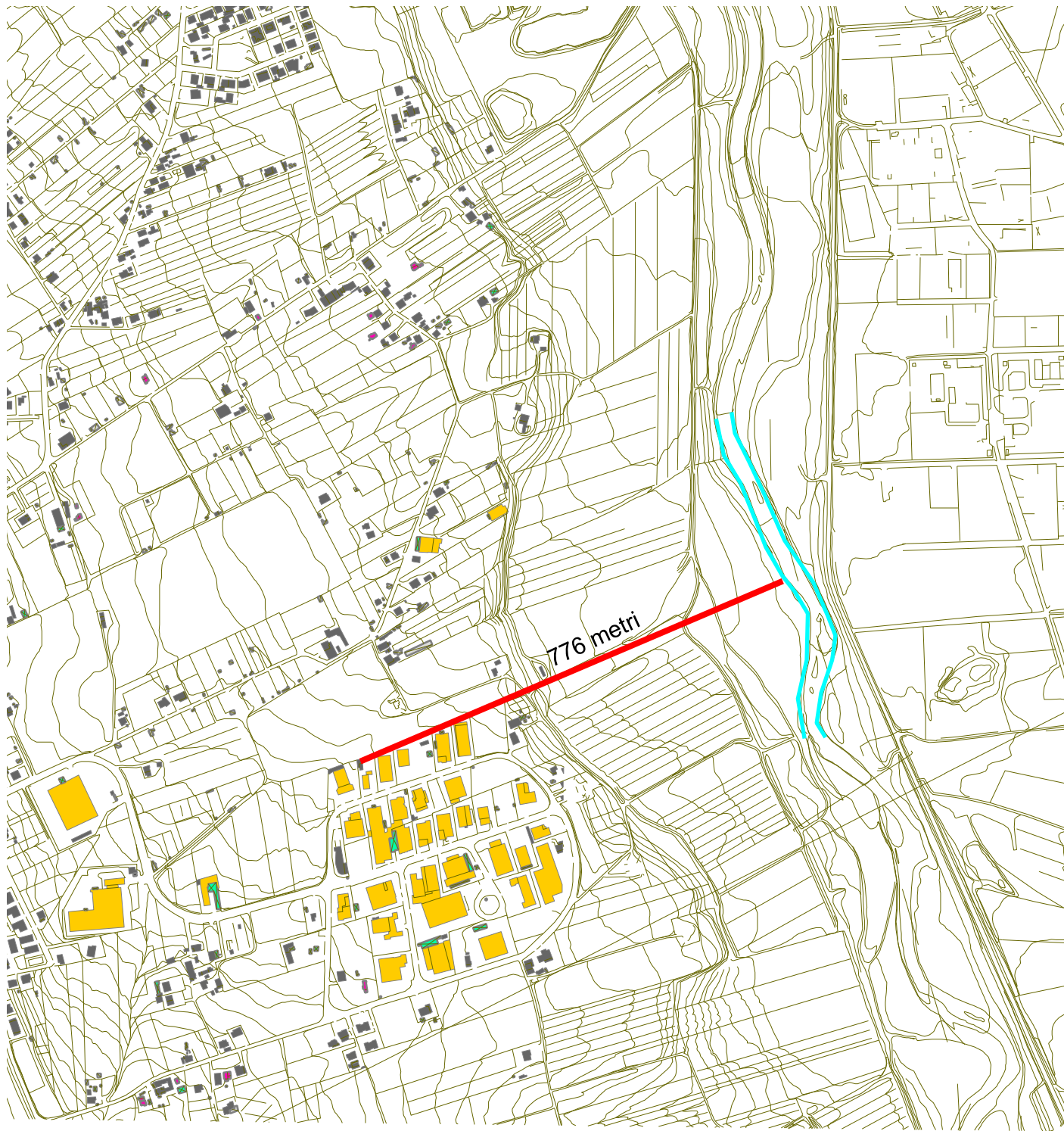
1t - depositi alluvionali lacustri



AREA IN STUDIO

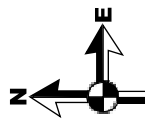
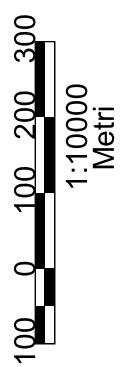






## CARTA DELLE DISTANZE

Distanza impianto alveo Fiume Vomano





# STRALCIO AEREOFOTOGRAMMETRICO

F° 340083

## LEGENDA TIPOLOGIA EDIFICI

Baracca, Capanna, Struttura Precaria

Cabina Elettrica

Cortile Interno

Edificio Agro-Forest, Stalla, Rimessa Attr. Agric.

Edificio Civile

Edificio In Costruzione

Edificio di Culto

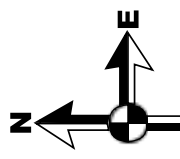
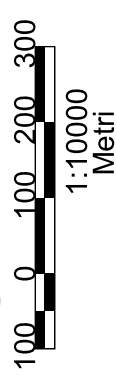
Gradinata, Scala

Stabilimento, Opificio

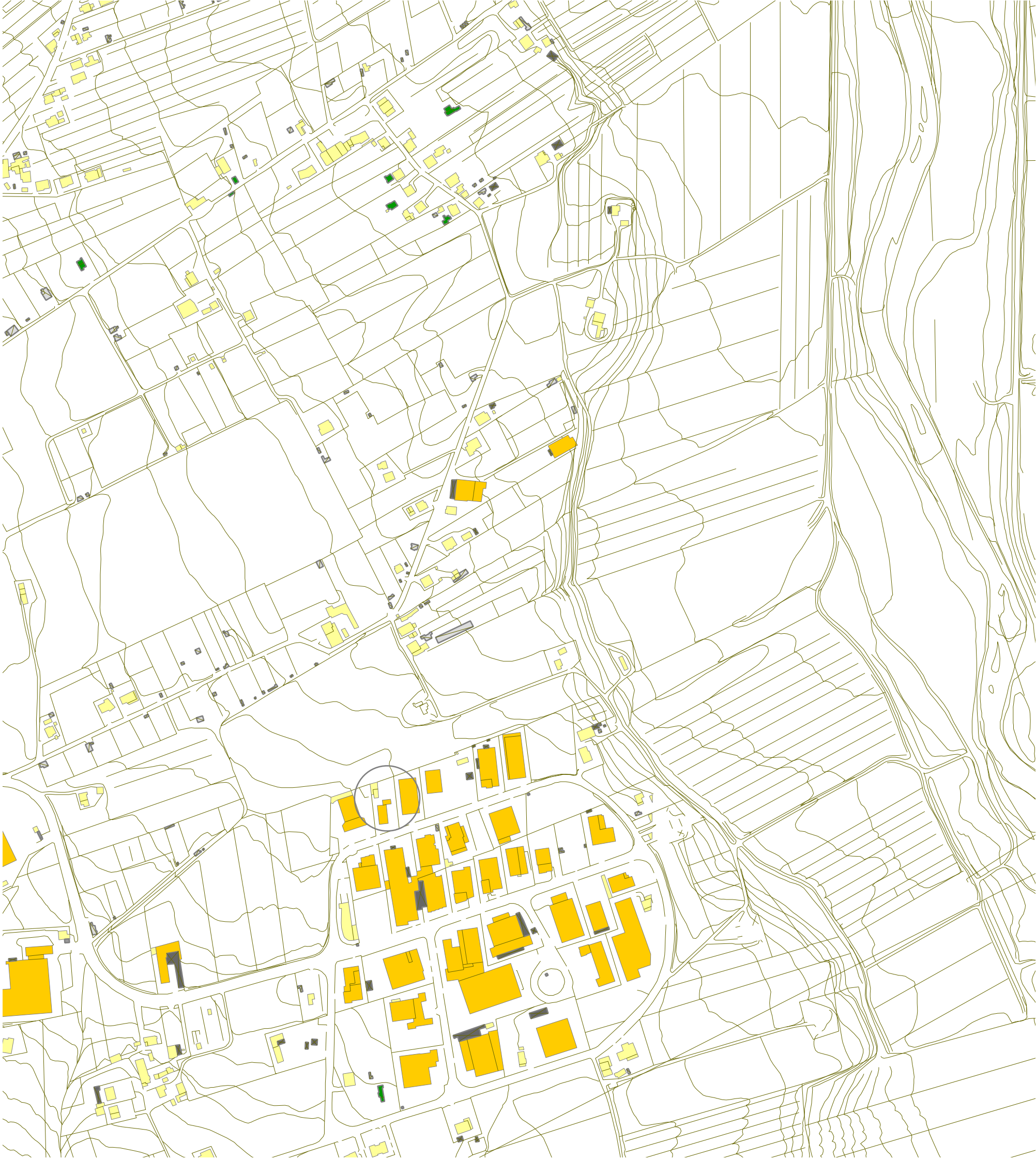
Tettoia, Pensilina

F° 340134

Area interessata dall'intervento

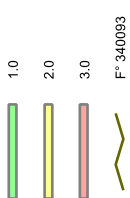




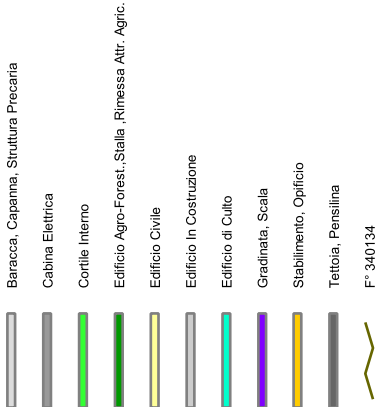


LEGENDA

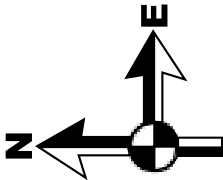
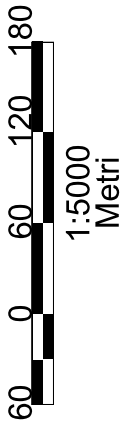
PERICOLOSITA' DA FRANA



LEGENDA TIPOLOGIA EDIFICI



Area interessata dall'intervento





## LEGENDA

### PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI

- P.1
- P.2
- P.3
- P.4
- F° 340093

### LEGENDA TIPOLOGIA EDIFICI

- Baracca, Capanna, Struttura Precaria
- Cabina Elettrica
- Cortile Interno
- Edificio Agro-Forest, Stalla, Rimessa Attr. Agric.
- Edificio Civile
- Edificio in Costruzione
- Edificio di Culto
- Gradinata, Scala
- Stabilimento, Opificio
- Tettoia, Pensilina
- F° 340134
- Area interessata dall'intervento

