



www.rpagg.it



UNI ISO 9001:2008



UNI EN ISO 14001:2004

## PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3  
"GORGOGGLIONE 3"  
RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO**

**DOCUMENT N°: IT-TPR-WS-RPA-001103**

Rev.	Status	Date	Revision memo	Issued by	Cheeked by	Approved by
02	AFC	26-Sett-2017	Aggiornamento indagini sismiche	PIAZZOLI	AZZAROLI	BONADIES
01	AFC	13-Giu-2017	Laboratorio	PIAZZOLI	AZZAROLI	BONADIES
00	IFC	23-Mag-2017	First issue	PIAZZOLI	AZZAROLI	BONADIES

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 2 of 44	

## SONDAGGI E POZZETTI GEOGNOSTICI

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 3 of 44	

## SONDAGGIO GG3S1

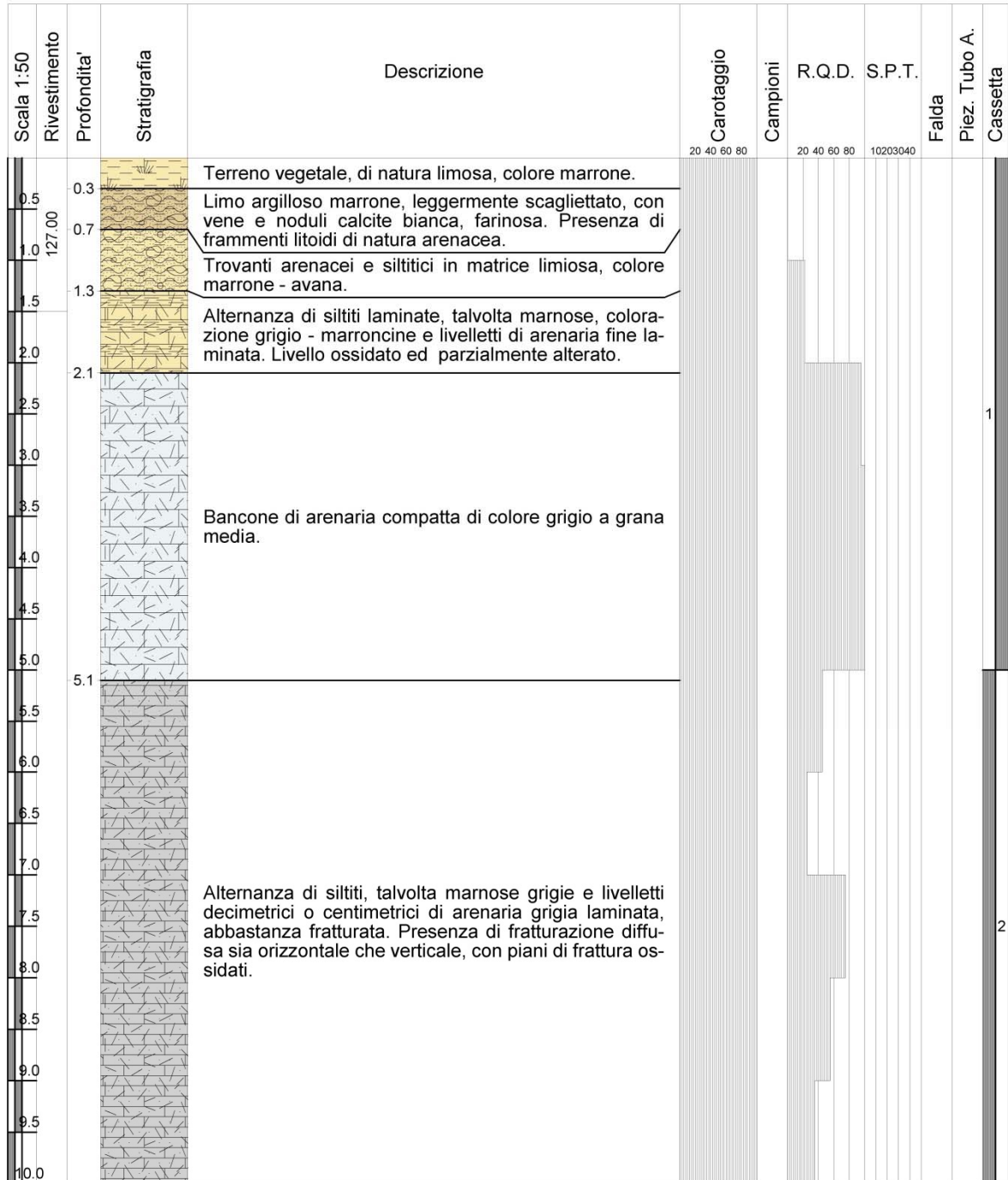


<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 4 of 44	



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione \_\_\_\_\_  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m. \_\_\_\_\_  
 Data Inizio 29/04/2017 Data Fine 03/05/2017

**SONDAGGIO**  
**GG3\_S1**  
 FOGLIO1/3  
 Il geologo  
 Piazzoli/Adamo

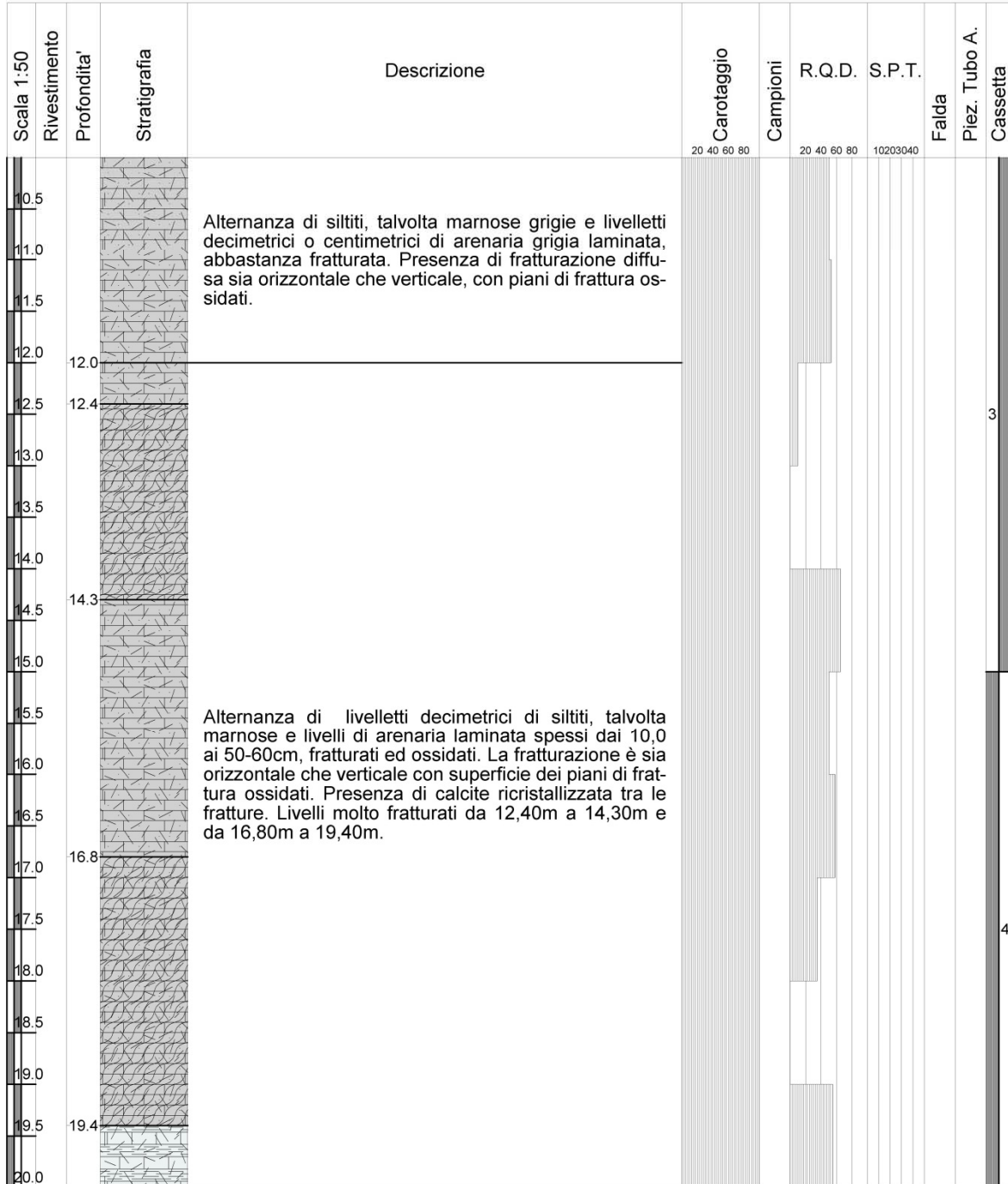


<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>		
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 5 of 44	



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione \_\_\_\_\_  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m. \_\_\_\_\_  
 Data Inizio 29/04/2017 Data Fine 03/05/2017

**SONDAGGIO**  
**GG3\_S1**  
**FOGLIO2/3**  
 Il geologo  
 Piazzoli/Adamo

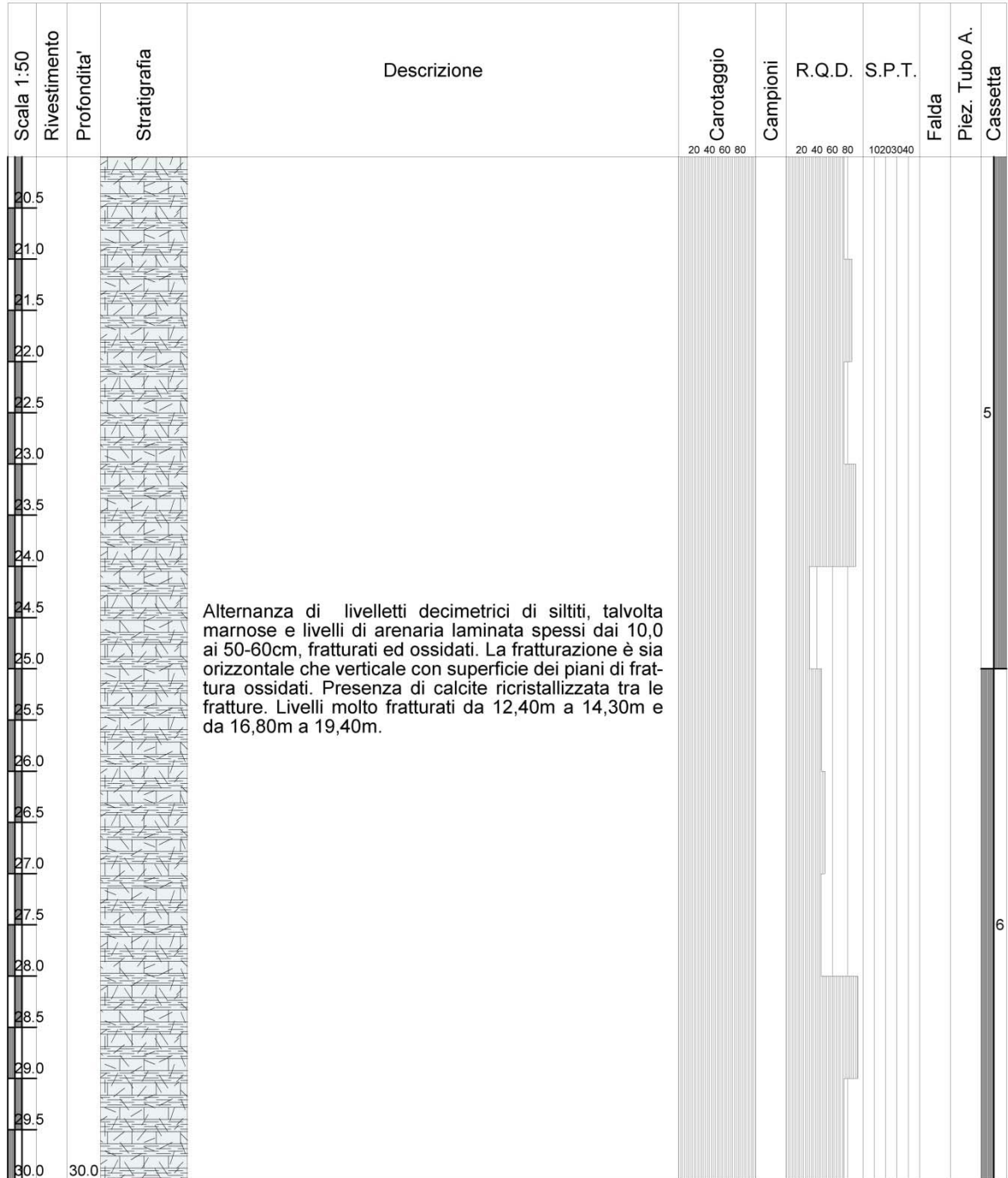


<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 6 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione \_\_\_\_\_  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m. \_\_\_\_\_  
 Data Inizio 29/04/2017 Data Fine 03/05/2017

**SONDAGGIO**  
**GG3\_S1**  
**FOGLIO3/3**  
 Il geologo  
**Piazzoli/Adamo**



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 7 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b> <b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 8 of 44	





<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 9 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 10 of 44	

## SONDAGGIO GG3S2

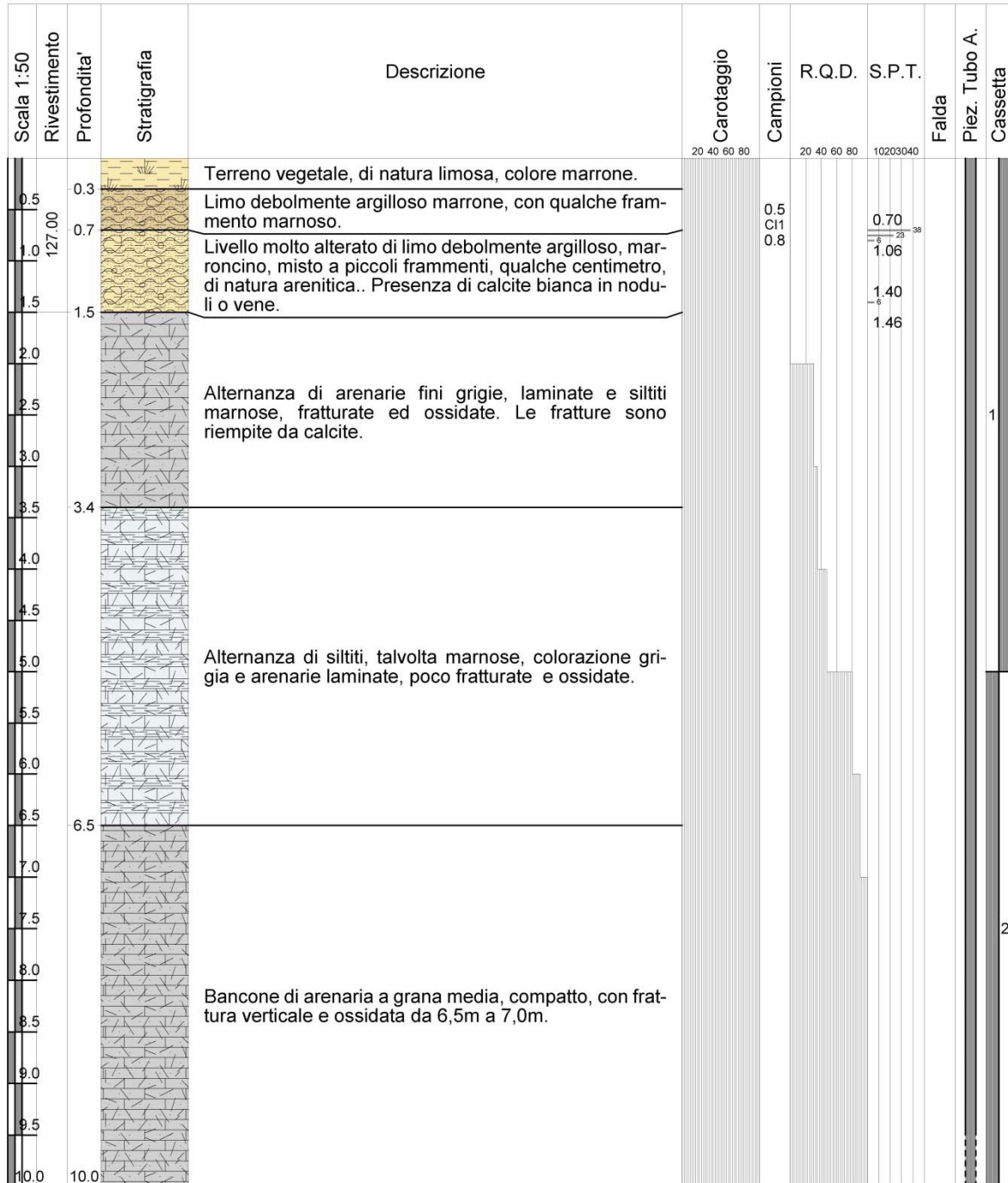


<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 11 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione \_\_\_\_\_  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m. \_\_\_\_\_  
 Data Inizio 28/04/2017 Data Fine 29/04/2017

**SONDAGGIO  
GG3\_S2**  
**FOGLIO1/2**  
 Il geologo  
 Piazzoli/Adamo

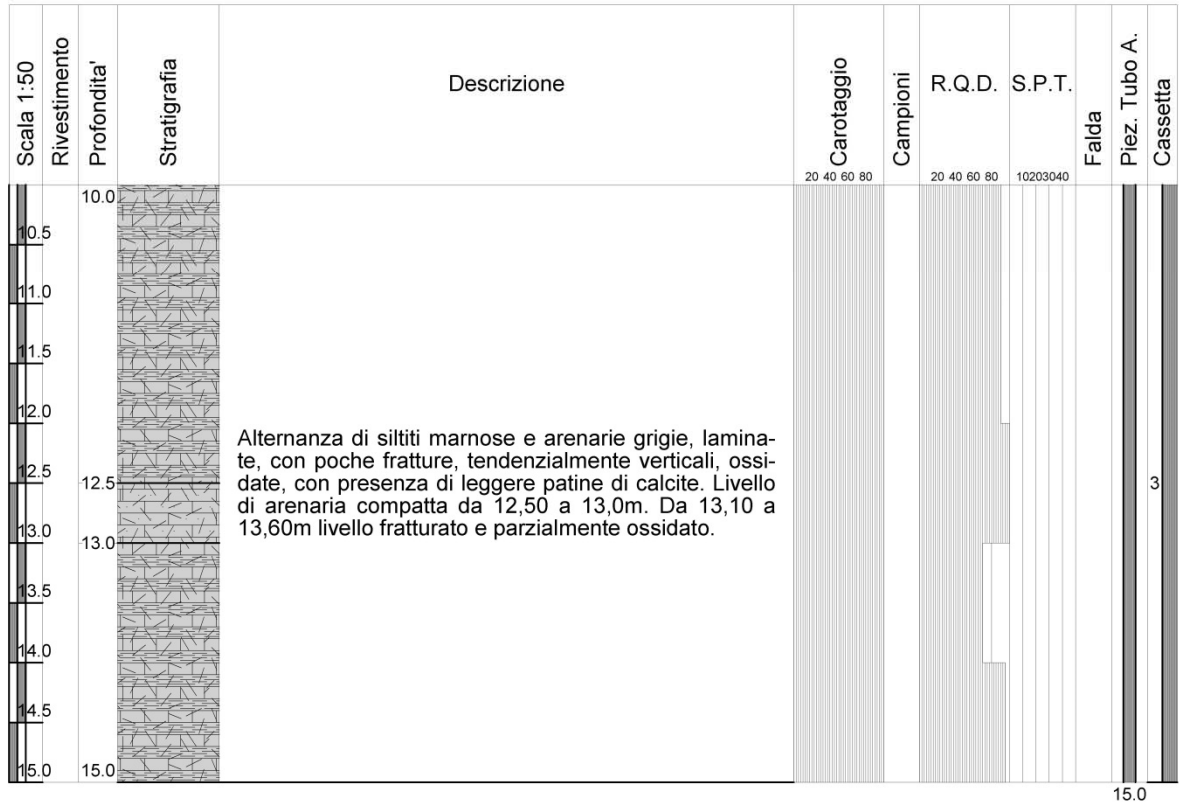


<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 12 of 44	



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione \_\_\_\_\_  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m. \_\_\_\_\_  
 Data Inizio 28/04/2017 Data Fine 29/04/2017

**SONDAGGIO**  
**GG3\_S2**  
**FOGLIO2/2**  
 Il geologo  
**Piazzoli/Adamo**



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 13 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 14 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 15 of 44	

## SONDAGGIO GG3S3

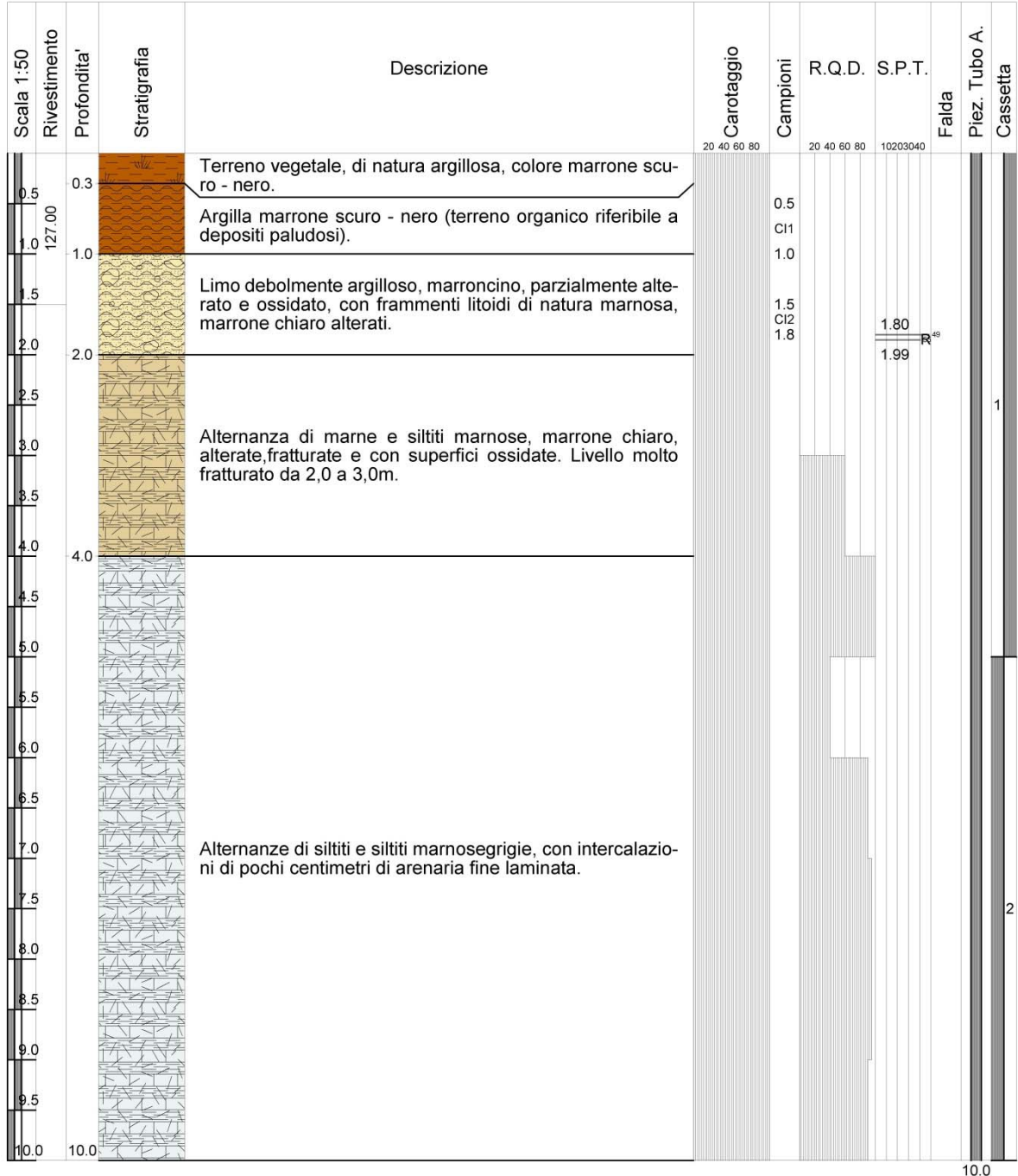


<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 16 of 44	



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m.  
 Data Inizio 03/05/2017 Data Fine 03/05/2017

**SONDAGGIO  
GG3\_S3**  
**FOGLIO1/1**  
 Il geologo  
 Piazzoli/Adamo





<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 17 of 44	



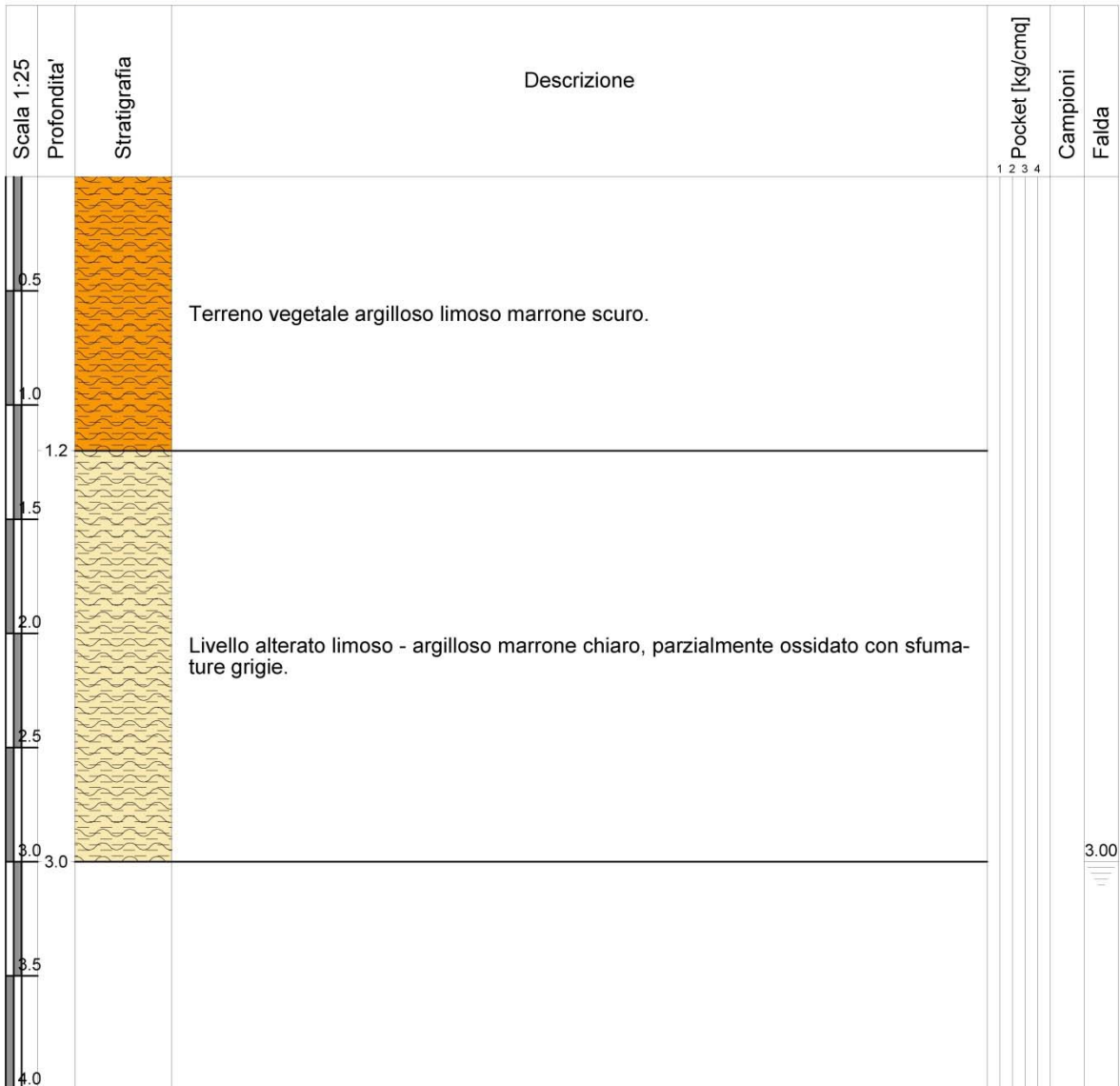
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 18 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				

## POZZETTO GG3G1



Committente	TOTAL		
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione	
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.	
Data Inizio	28/04/2017	Data Fine	28/04/2017

**SONDAGGIO  
GG3PG01**  
FOGLIO 1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo



A fondo foro (-3,0m da p.c.) si evidenzia la presenza di acqua

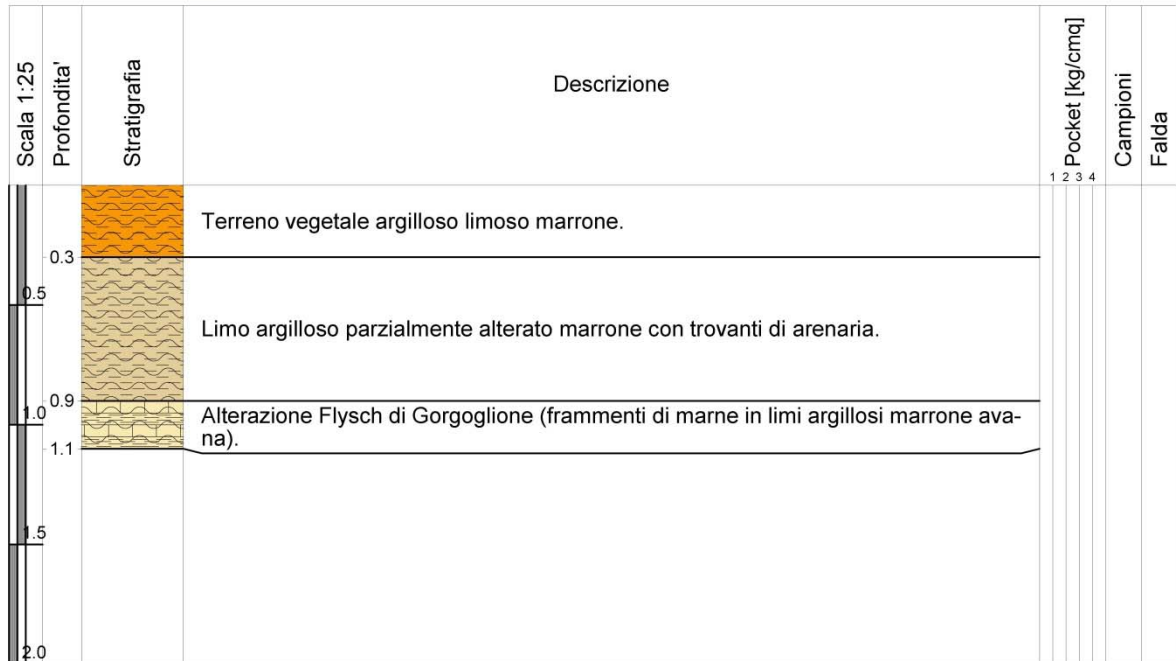
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>		
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 19 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 20 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				

## POZZETTO GG3GA2

	Committente	TOTAL		<b>SONDAGGIO GG3PGA2</b>  FOGLIO 1/1  Il geologo Piazzoli/Adamo	
	Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione		
	Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.		
	Data Inizio	28/04/2017	Data Fine		28/04/2017



A circa -0,30m da p.c. si evidenziano modeste venute d'acqua (infiltrazioni superficiali)

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 21 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 22 of 44	

## POZZETTO GG3GA3



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	28/04/2017	Data Fine 28/04/2017

**SONDAGGIO  
GG3PGA3**  
FOGLIO1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo

Scala 1:25 Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>2</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.3		Terreno vegetale argilloso limoso marrone chiaro.						
0.5		Argilla limosa marrone scura.						
1.0								
1.2								
1.5		Limo argilloso alterato, colorazione marrone chiaro.						
1.8								
2.0		Limo e marne alterate, con frammenti di natura marnoso - arenacei.						
2.5								
2.6								
3.0								
3.5								




<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>		
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 23 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 24 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				

## POZZETTO GG3GA4

	Committente	TOTAL		<b>SONDAGGIO GG3PGA4</b>  FOGLIO1/1  Il geologo Piazzoli/Adamo
	Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione	
	Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.	
	Data Inizio	28/04/2017	Data Fine	

Scala 1:25	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>2</sup> ]				Campioni	Falda
				1	2	3	4		
	0.3		Terreno vegetale limoso - argilloso marrone.						
	0.5		Limo argilloso parzialmente alterato.						
	0.6		Arenarie e marne alterate di colore marrone chiaro in matrice limosa avana chiaro.						
	1.0								
	1.1								
	1.5								
	2.0								



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 25 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 26 of 44	

## POZZETTO GG3GA5



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	28/04/2017	Data Fine 28/04/2017

**SONDAGGIO  
GG3PGA5**  
FOGLIO1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo

Scala 1:25 Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>2</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.2		Terreno vegetale limoso marrone chiaro.						
0.4		Arenarie e marne alterate e fratturate in matrice limosa avana chiaro.						
0.6		Da 0,4m presenza di un Bancone di arenara compatta.						
1.0								
1.5								
2.0								

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 27 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 28 of 44	

## POZZETTO GG3GA6



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	02/05/2017	Data Fine 02/05/2017

**SONDAGGIO  
GG3PGA6**  
FOGLIO 1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo

Scala 1:25 Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>2</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.3		Terreno vegetale limoso marrone chiaro.						
0.5		Frammenti litoidi di marne ed arenarie immersi in matrice limosa avana chiaro.						
1.0		Marne ed arenarie fratturate ed ossidate (Flysch di Gorgoglione)						
1.5								

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 29 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 30 of 44	

## POZZETTO GG3GA7

	Committente	TOTAL		<b>SONDAGGIO</b> <b>GG3PGA7</b> FOGLIO1/1 Il geologo Piazzoli/Adamo
	Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione	
	Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.	
	Data Inizio	02/05/2017	Data Fine	

Scala 1:25	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>3</sup> ]				Campioni	Falda
				1	2	3	4		
	0.2		Terreno vegetale limoso marrone chiaro.						
	0.4		Frammenti litoidi di marne ed arenarie immersi in matrice limosa avana chiaro.						
	0.6		Bancone di arenaria compatta (Flysch di Gorgoglione)						
	1.0								
	1.5								

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 31 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 32 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				

## POZZETTO GG3GA8



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	28/04/2017	Data Fine 28/04/2017

**SONDAGGIO  
GG3PGA8**  
FOGLIO1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo

Scala 1:25 Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>3</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.4		Terreno vegetale limoso marrone con rari trovanti marnoso - arenacei.						
0.9		Frammenti litoidi alterati di marne ed arenarie immersi in matrice limosa marrone chiaro.						
1.5		Arenarie e marne molto alterate (Alterazione del Flysch di Gorgoglione).						
2.0								
2.4								
3.0								



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 33 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 34 of 44	

## POZZETTO GG3GA9



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	28/04/2017	Data Fine 28/04/2017

<b>SONDAGGIO</b> <b>GG3PGA9</b>
FOGLIO 1/1
Il geologo Piazzoli/Adamo


Scala 1:25 Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>2</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.4		Terreno vegetale argilloso marrone.						
1.0		Limo marrone chiaro con livelli marnosi alterati.						
1.5		Clasti eterometrici (phi max 20-30cm) di marne ed arenarie immersi in matrice limo sabbiosa fine, colore da avana chiaro ad avana rossiccio.						
2.0								
2.5								

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b> <b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 35 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 36 of 44	

## POZZETTO GG3GA10

	Committente	TOTAL		<b>SONDAGGIO</b> <b>GG3PGA10</b> FOGLIO1/1 Il geologo Piazzoli/Adamo	
	Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione		
	Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.		
	Data Inizio	28/04/2017	Data Fine		28/04/2017

Scala 1:25 Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>2</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.4		Terreno vegetale argilloso marrone.						
0.5								
1.0		Limo marrone chiaro con frammenti litoidi eterometrici di marne ed arenarie, alterati.						
1.5								
1.6								
2.0		Alternanze stratificate di marne ed arenarie alterate (Flysch di Gorgoglione).						
2.1								
2.5								

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>		
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 37 of 44	



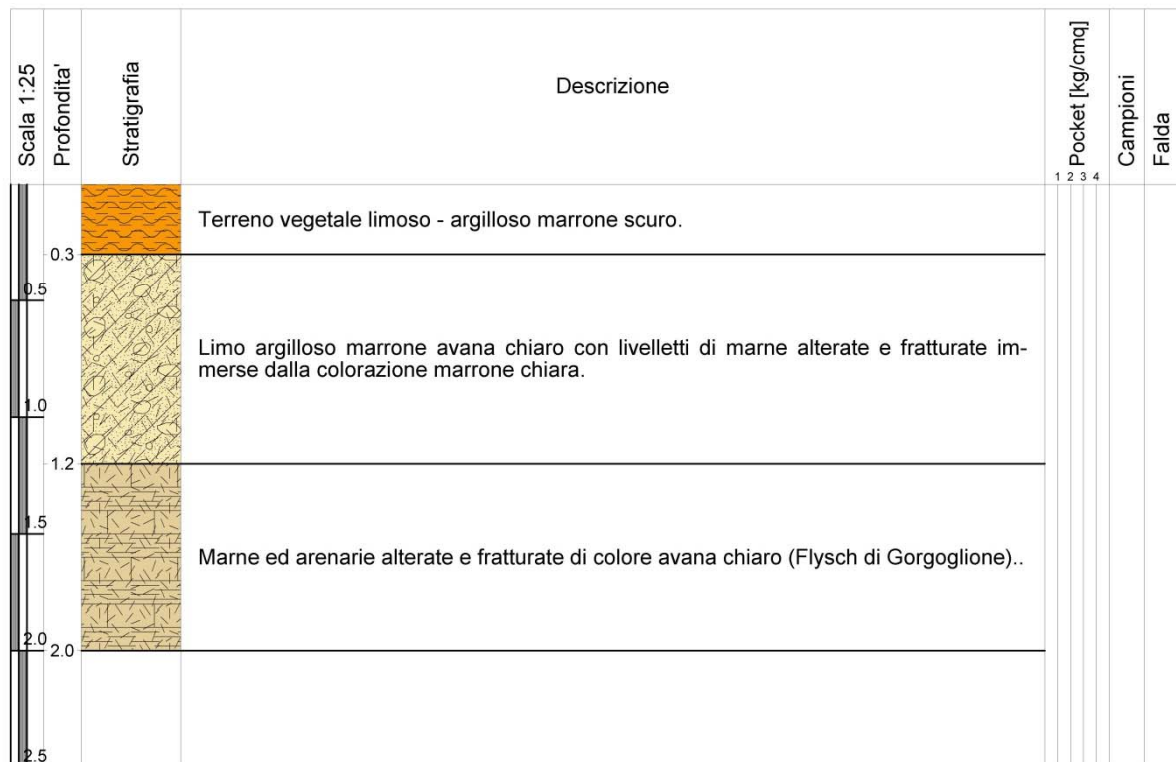
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 38 of 44	

## POZZETTO GG3GA11



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	28/04/2017	Data Fine 28/04/2017

SONDAGGIO  
**GG3PGA11**  
FOGLIO 1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>		
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 39 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 40 of 44	

## POZZETTO GG3GA12



Committente TOTAL  
 Cantiere Nuovo Centro Oli Postazione \_\_\_\_\_  
 Località Tempa Rossa Quota s.l.m. \_\_\_\_\_  
 Data Inizio 28/04/2017 Data Fine 28/04/2017

SONDAGGIO  
**GG3PGA12**

FOGLIO 1/1

Il geologo  
Piazzoli/Adamo

Scala 1:25	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cmq]				Campioni	Falda
				1	2	3	4		
			Terreno vegetale limoso -marrone con trovanti arenacei e marnosi.						
	0.3		Limo marrone chiaro con frammenti eterometrici di marne ed arenarie alterate.						
	0.5		Bancone compatto di arenaria.						
	0.6								
	1.0								
	1.5								



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx	
			Pag. 41 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Rev. Date: 26-09-2017	
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Pag. 42 of 44	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx				

## POZZETTO GG3GA13



Committente	TOTAL	
Cantiere	Nuovo Centro Oli	Postazione
Località	Tempa Rossa	Quota s.l.m.
Data Inizio	02/05/2017	Data Fine 02/05/2017

SONDAGGIO  
**GG3PGA13**  
FOGLIO1/1  
Il geologo  
Piazzoli/Adamo

Scala 1:25 Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket [kg/cm <sup>3</sup> ]				Campioni	Falda
			1	2	3	4		
0.3		Terreno vegetale limoso marrone chiaro.						
0.5		Frammenti eterometrici di marne ed arenarie alterate immerse in matrice limosa.						
1.0		Alternanze di marne ed arenarie alterate e fratturate.						
1.1								
1.5								

<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b> <b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Document number IT-TPR-WS-RPA-001103	
			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 43 of 44	



<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			Document number	
<b>PROGETTAZIONE DEL NUOVO PIAZZALE DI PERFORAZIONE GG3</b>			IT-TPR-WS-RPA-001103	
<b>RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO</b>			Revision <b>02</b>	Status: AFC
Document Type: REP	System / Subsystem: NA	<b>Discipline: CIV</b>	Rev. Date: 26-09-2017	
Contractor document number IT-TPR-WS-RPA-001103_rev02.docx			Pag. 44 of 44	

## CERTIFICATI DI LABORATORIO



**TERRA S.n.c.**

via Vittorio Veneto 4 - 06055 Papiano (PG)

tel: 075 8089539 fax: 075 7823018

info@laboratoriogeotecnico.it

# ANALISI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

<b>Committente:</b>	<b>R.P.A. S.r.l</b>
<b>Riferimento:</b>	<b>indagini pozzo GG3</b>
<b>Località:</b>	<b>Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)</b>
<b>Verbale di Accettazione n°:</b>	<b>17/073</b>
<b>Data accettazione:</b>	<b>05/05/2017</b>
<b>Certificazione del:</b>	<b>22/05/2017</b>

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

## MODULO RIASSUNTIVO

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,9	%
Peso di volume	19,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	15,4	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	19,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,9	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,743	
Porosità	42,6	%
Grado di saturazione	99,5	%

### LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	42,1	%
Limite di plasticità	23,8	%
Indice di plasticità	18,3	%
Indice di consistenza	0,83	
Passante al set. n° 40	NO	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	7,9	%
Limo	66,2	%
Argilla	25,9	%

### TAGLIO DIRETTO

Coesione:	4,2	kPa
Angolo di attrito interno:	26,1	°

### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
6,3 ÷ 12,5			
12,5 ÷ 25,0			
25,0 ÷ 50,0	2007	0,000452	2,21E-08
50,0 ÷ 100,0	2457	0,000101	4,03E-09
100,0 ÷ 200,0	3298	0,000069	2,04E-09
200,0 ÷ 400,0	5351	0,000052	9,56E-10
400,0 ÷ 800,0	9101	0,000066	7,09E-10
800,0 ÷ 1600,0	18012	0,000052	2,85E-10



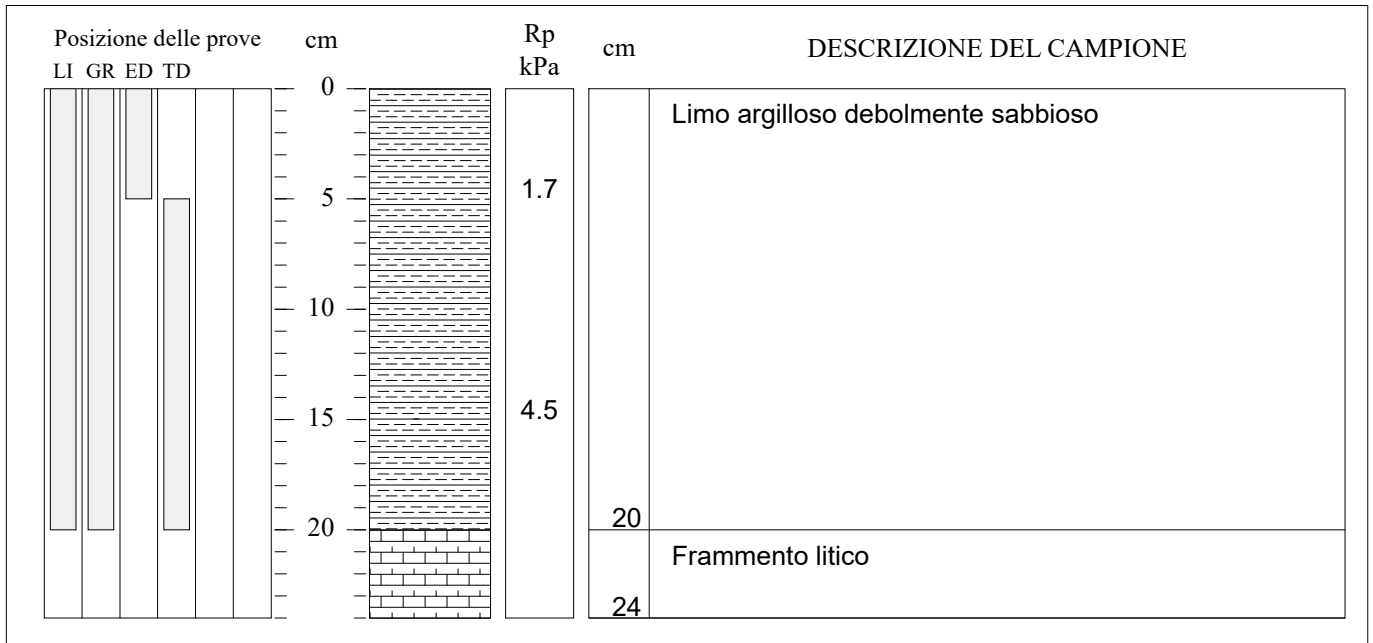
COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 0.50 - 0.80



TIPO DI CAMPIONE

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

QUALITA' DEL CAMPIONE

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00304</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 19/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

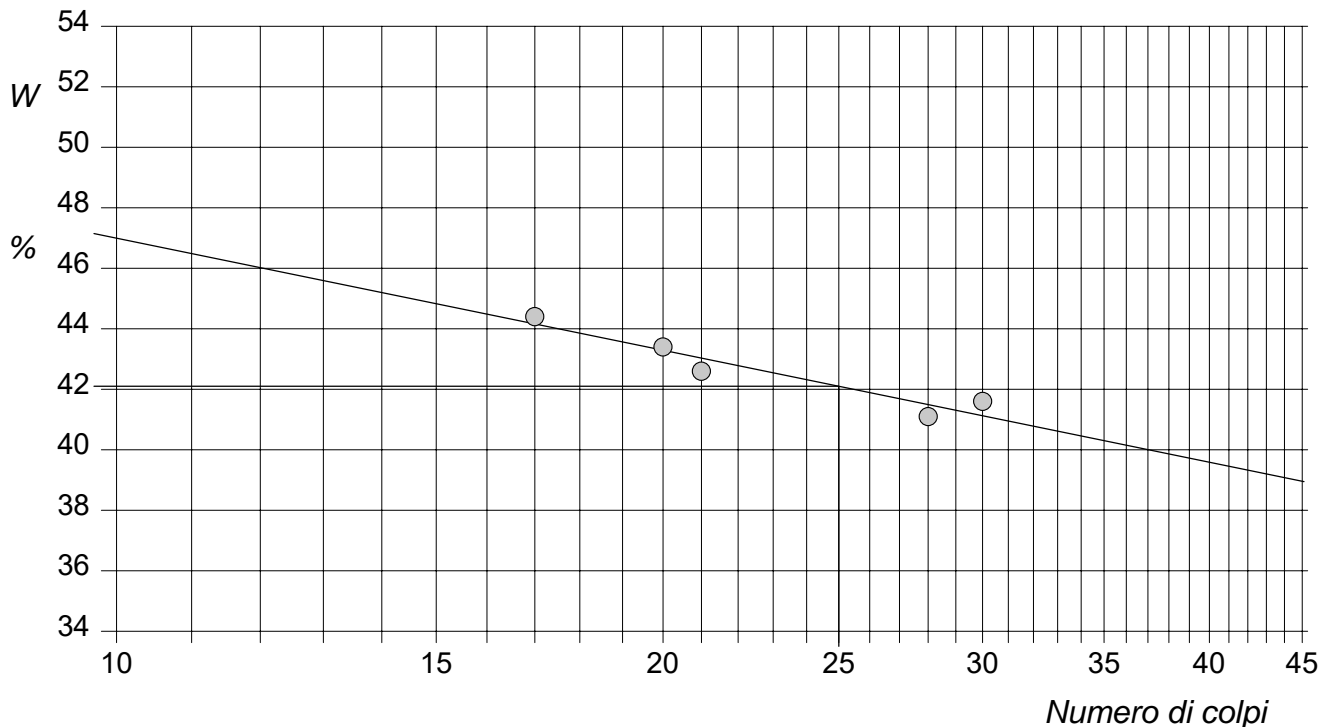
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 1188

Limite di liquidità	42,1 %
Limite di plasticità	23,8 %
Indice di plasticità	18,3 %

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	17	20	21	28	30	Umidità (%)	24,6	22,9
Umidità (%)	44,4	43,4	42,6	41,1	41,6	Umidità media	23,8	

### Determinazione del Limite di liquidità







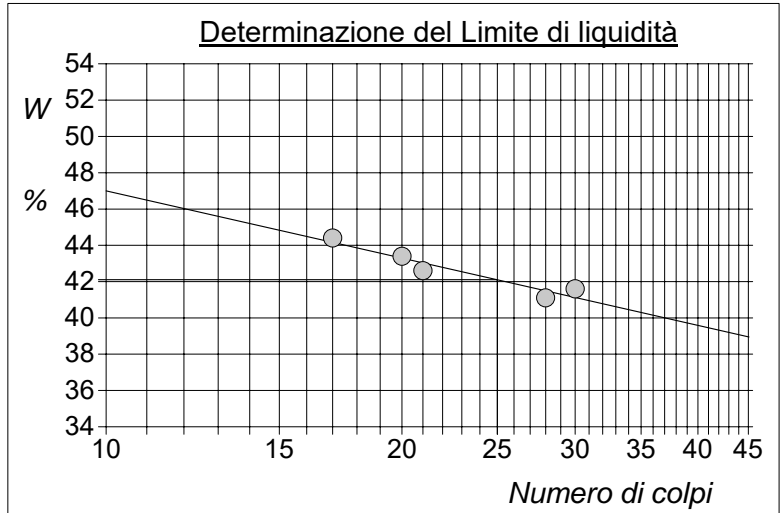
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00304</b> Allegato 1	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 19/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 1188

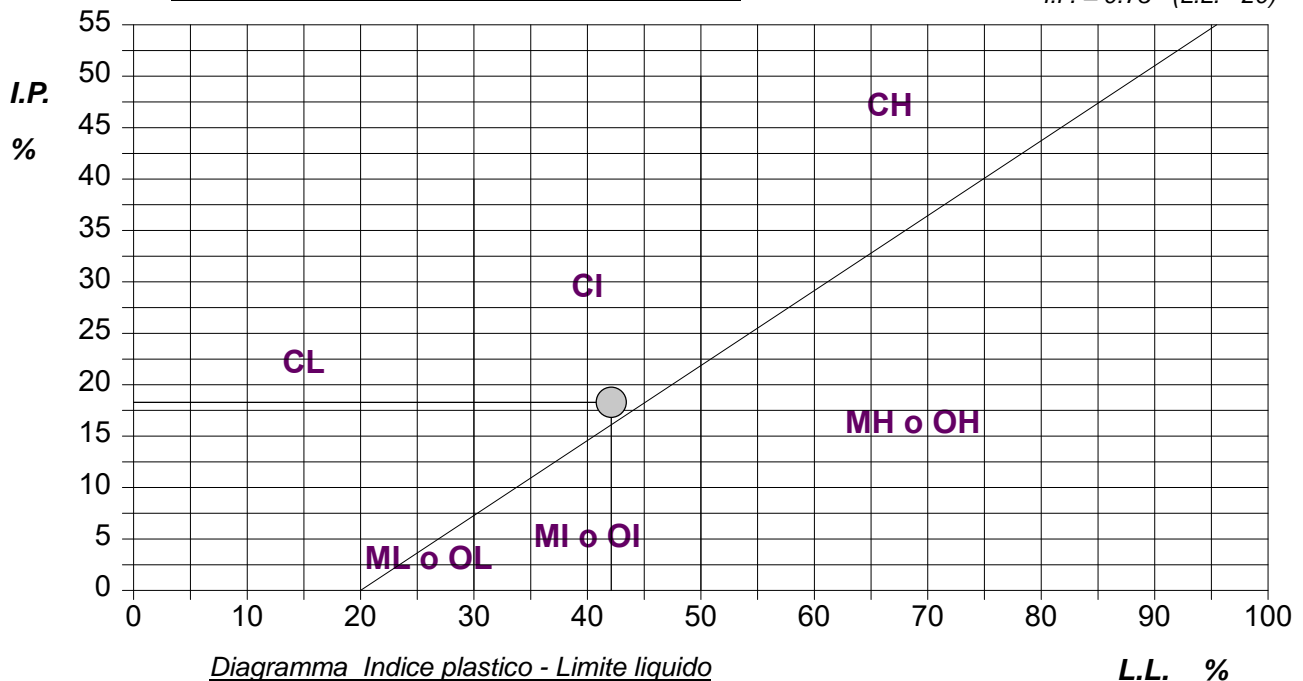
Limite di liquidità	42,1	%
Limite di plasticità	23,8	%
Indice di plasticità	18,3	%
Indice di consistenza	0,83	
Passante al set. n° 40	NO	



<b>C - Argille inorganiche</b>	L - Bassa plasticità
M - Limi inorganici	<b>L - Media plasticità</b>
O - Argille e limi organici	H - Alta plasticità

## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$



Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



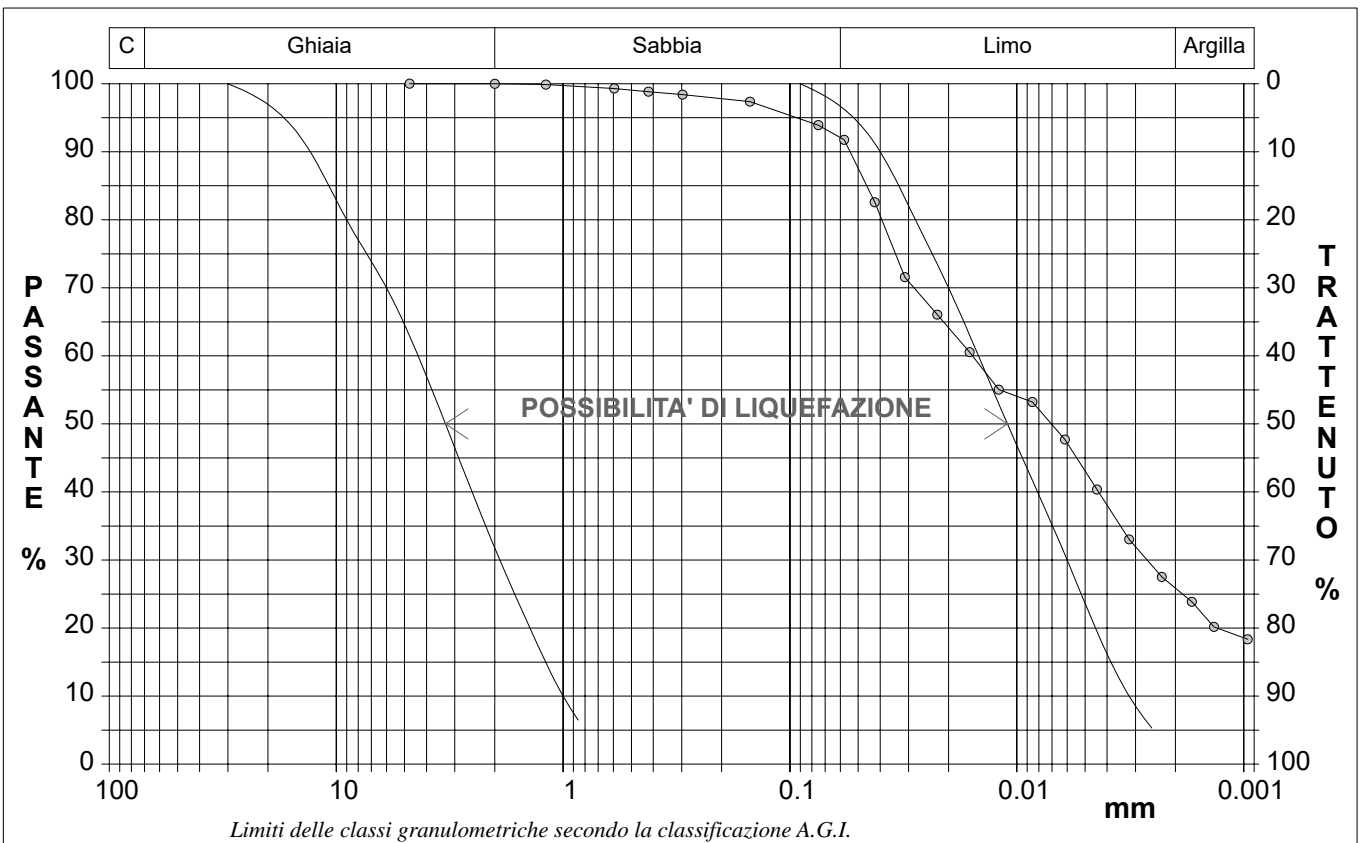
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00305</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 09/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 12/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	0,00020 mm	
Sabbia	7,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,8 %	D30	0,00267 mm	
Limo	66,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	93,9 %	D50	0,00704 mm	
Argilla	25,9 %			D60	0,01568 mm	
Coefficiente di uniformità		77,33	Coefficiente di curvatura		2,24	
					D90	0,05439 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2970	98,40	0,0311	71,56	0,0061	47,71	0,0014	20,18
2,0000	99,98	0,1500	97,35	0,0224	66,06	0,0044	40,37	0,0010	18,35
1,1900	99,86	0,0750	93,91	0,0161	60,55	0,0032	33,03		
0,5950	99,30	0,0577	91,75	0,0120	55,05	0,0023	27,52		
0,4200	98,83	0,0423	82,57	0,0085	53,21	0,0017	23,85		

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



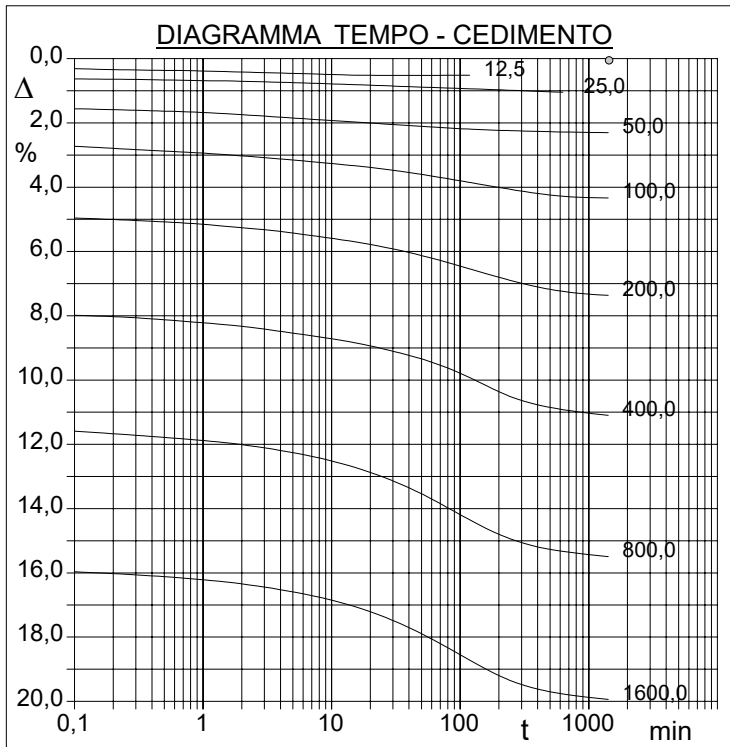
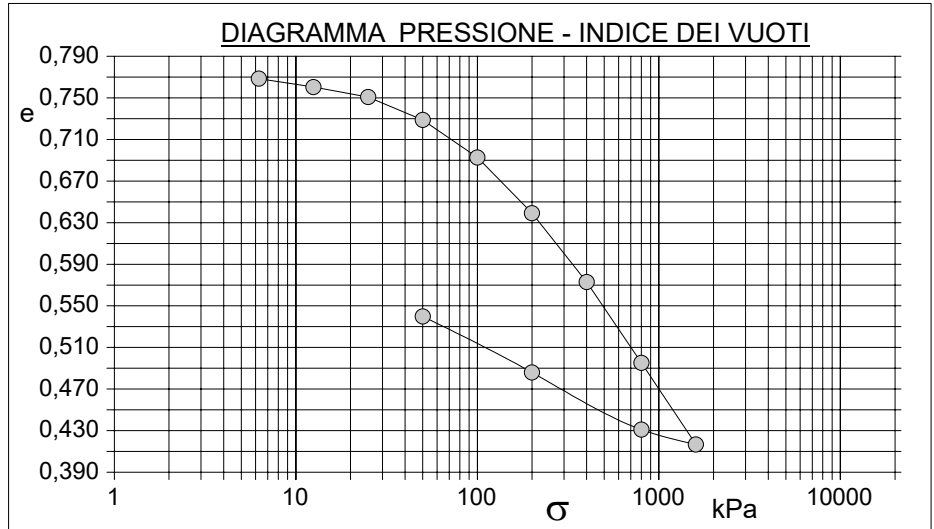
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00306</b> Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 09/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 19/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	19,31
Umidità (%)	26,9
Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	26,92
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	40,04
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	80,08
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	34,82
Indice dei vuoti	0,77
Porosità (%)	43,49
Saturazione (%)	96,1



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6,3	1,0	0,769	
12,5	10,2	0,760	0,027
25,0	21,1	0,751	0,032
50,0	46,0	0,729	0,073
100,0	86,7	0,693	0,120
200,0	147,4	0,639	0,178
400,0	222,1	0,573	0,220
800,0	310,0	0,495	0,258
1600,0	398,8	0,417	0,261
800,0	382,6	0,431	
200,0	320,5	0,486	
50,0	259,6	0,540	

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00306 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 09/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 19/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa		Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	1,0	0,00	10,2	0,00	21,1	0,00	46,0
0,10	6,2	0,10	12,6	0,10	31,1	0,10	54,5
0,20	6,8	0,20	12,8	0,20	31,8	0,20	55,8
0,50	7,2	0,50	13,2	0,50	32,6	0,50	57,5
1,00	7,7	1,00	13,6	1,00	33,5	1,00	58,8
2,00	8,3	2,00	14,1	2,00	34,8	2,00	60,5
4,00	8,9	4,00	14,7	4,00	36,4	4,00	62,4
8,00	9,6	8,00	15,4	8,00	38,0	8,00	64,5
15,00	10,2	15,00	16,2	15,00	39,4	15,00	66,6
30,00	10,4	30,00	17,0	30,00	41,0	30,00	69,4
60,00	10,4	60,00	17,9	60,00	42,5	60,00	73,0
120,00	10,2	120,00	18,7	120,00	43,9	120,00	77,1
		240,00	19,6	240,00	44,8	240,00	81,2
		480,00	20,6	480,00	45,4	480,00	84,7
		720,00	21,1	720,00	45,7	720,00	85,9
				1440,00	46,0	1440,00	86,7

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	86,7	0,00	147,4	0,00	222,1	0,00	310,0
0,10	99,2	0,10	159,7	0,10	231,8	0,10	319,3
0,20	100,1	0,20	160,6	0,20	233,4	0,20	320,5
0,50	101,6	0,50	162,5	0,50	235,7	0,50	322,4
1,00	103,1	1,00	164,4	1,00	237,6	1,00	324,3
2,00	105,2	2,00	166,5	2,00	240,2	2,00	326,9
4,00	107,5	4,00	169,7	4,00	243,8	4,00	330,5
8,00	110,7	8,00	173,1	8,00	248,5	8,00	335,2
15,00	113,9	15,00	176,7	15,00	254,2	15,00	340,9
30,00	118,4	30,00	182,1	30,00	262,8	30,00	349,6
60,00	124,1	60,00	188,9	60,00	274,0	60,00	361,1
120,00	131,0	120,00	198,7	120,00	287,3	120,00	374,6
240,00	137,8	240,00	210,0	240,00	298,5	240,00	386,7
480,00	143,3	480,00	216,8	480,00	305,1	480,00	393,7
720,00	145,4	720,00	219,1	720,00	307,3	720,00	396,1
1440,00	147,4	1440,00	222,1	1440,00	310,0	1440,00	398,8

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00307 Pagina 1/2	<b>DATA DI EMISSIONE</b> 20/05/17	<b>Inizio analisi:</b> 09/05/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17/073 del 05/05/17	<b>Apertura campione:</b> 08/05/17	<b>Fine analisi:</b> 17/05/17

<b>COMMITTENTE:</b> R.P.A. S.r.l.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
<b>SONDAGGIO:</b> GG3S2	<b>CAMPIONE:</b> C1	<b>PROFONDITA':</b> m 0.50 - 0.80

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	49		74		98	
Tensione a rottura (kPa):	26		42		50	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1,19	0,00	1,17	0,01	3,07	0,03
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,9	25,9	26,3	25,4	27,6	21,2
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	20,0	19,8	20,0	19,9	19,7	18,7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	100,0	100,0	100,0	99,7	100,0	98,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Tempo di consolidazione (ore): 24		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

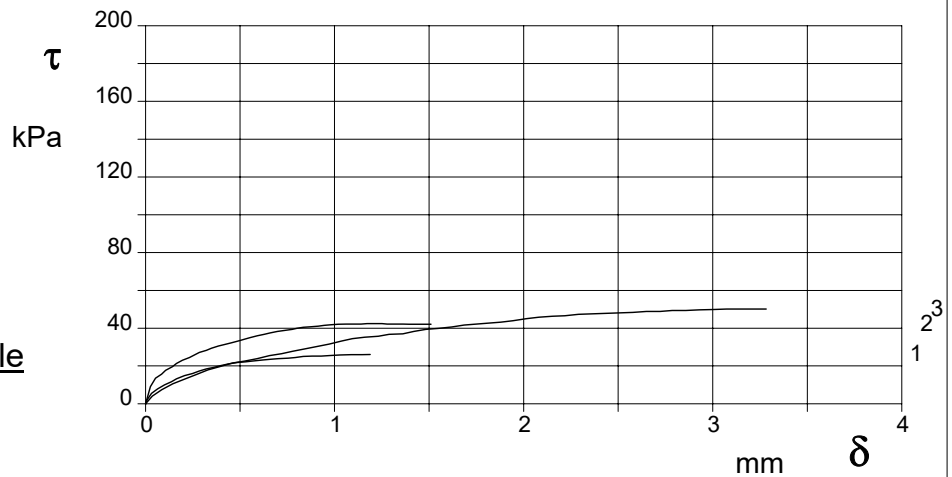
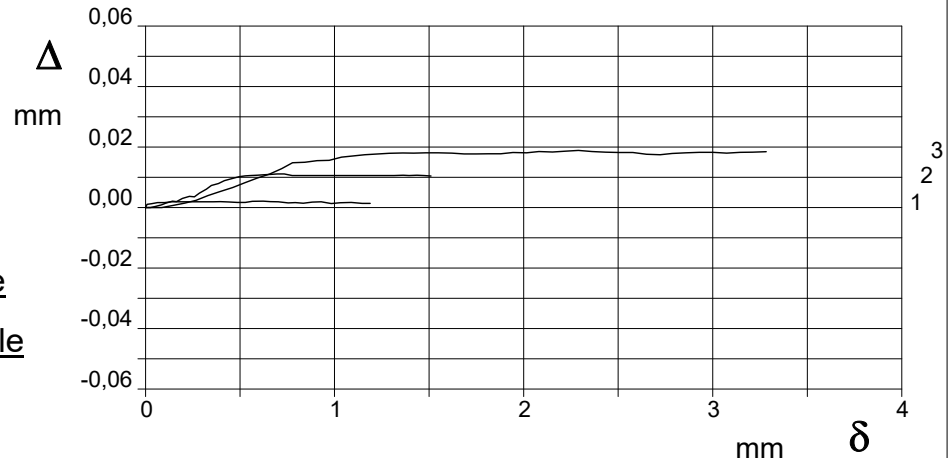


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 00307** Pagina 2/2

DATA DI EMISSIONE 20/05/17

Inizio analisi: 09/05/17

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17

Apertura campione: 08/05/17

Fine analisi: 17/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 0.50 - 0.80

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,008	2,1	0,00	0,013	4,5	0,00	0,036	4,1	0,00
0,032	5,5	0,00	0,053	13,6	0,00	0,144	10,5	0,00
0,063	7,9	0,00	0,106	17,7	0,00	0,266	15,4	0,00
0,100	10,0	0,00	0,164	21,3	0,00	0,389	19,5	0,01
0,137	11,7	0,00	0,232	24,5	0,00	0,526	22,6	0,01
0,164	13,2	0,00	0,285	27,1	0,00	0,655	25,5	0,01
0,206	14,9	0,00	0,348	29,4	0,01	0,778	27,8	0,01
0,248	16,0	0,00	0,417	31,3	0,01	0,907	30,3	0,02
0,285	17,3	0,00	0,496	33,4	0,01	1,037	33,2	0,02
0,322	18,5	0,00	0,554	35,1	0,01	1,159	35,2	0,02
0,359	19,2	0,00	0,628	36,8	0,01	1,289	36,8	0,02
0,396	20,2	0,00	0,697	38,3	0,01	1,418	38,3	0,02
0,438	21,1	0,00	0,776	39,4	0,01	1,548	39,9	0,02
0,486	21,9	0,00	0,834	40,5	0,01	1,685	41,7	0,02
0,528	22,2	0,00	0,913	41,1	0,01	1,814	42,7	0,02
0,565	22,6	0,00	0,982	41,8	0,01	1,944	44,0	0,02
0,623	23,2	0,00	1,061	42,2	0,01	2,081	45,8	0,02
0,660	23,6	0,00	1,140	42,2	0,01	2,217	46,6	0,02
0,702	23,9	0,00	1,204	42,4	0,01	2,361	47,6	0,02
0,755	24,1	0,00	1,278	42,2	0,01	2,505	48,1	0,02
0,792	24,5	0,00	1,362	42,2	0,01	2,649	48,9	0,02
0,834	25,1	0,00	1,436	42,0	0,01	2,786	49,4	0,02
0,882	25,3	0,00	1,510	42,0	0,01	2,930	49,6	0,02
0,929	25,3	0,00				3,074	50,2	0,02
0,982	25,6	0,00				3,211	50,2	0,02
1,030	25,8	0,00						
1,088	26,0	0,00						
1,146	26,0	0,00						
1,188	26,1	0,00						

Sperimentatore  
Simone Zucconi  
Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartoccini



COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S3

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

## MODULO RIASSUNTIVO

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	34,7	%
Peso di volume	18,5	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	13,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	18,7	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	27,6	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	1,005	
Porosità	50,1	%
Grado di saturazione	97,2	%

### LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	67,8	%
Limite di plasticità	31,1	%
Indice di plasticità	36,7	%
Indice di consistenza	0,90	
Passante al set. n° 40	NO	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,7	%
Sabbia	10,3	%
Limo	44,3	%
Argilla	44,7	%

### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
6,3 ÷ 12,5			
12,5 ÷ 25,0			
25,0 ÷ 50,0	1287	0,000228	1,73E-08
50,0 ÷ 100,0	2456	0,000094	3,75E-09
100,0 ÷ 200,0	3490	0,000098	2,75E-09
200,0 ÷ 400,0	5392	0,000074	1,34E-09
400,0 ÷ 800,0	10188	0,000064	6,12E-10
800,0 ÷ 1600,0	19451	0,000056	2,80E-10

### COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Coesione: (c'<sub>cu</sub>) 13,9 kPa

Angolo di attrito interno: ( $\phi'$ <sub>cu</sub>) 27,1 °



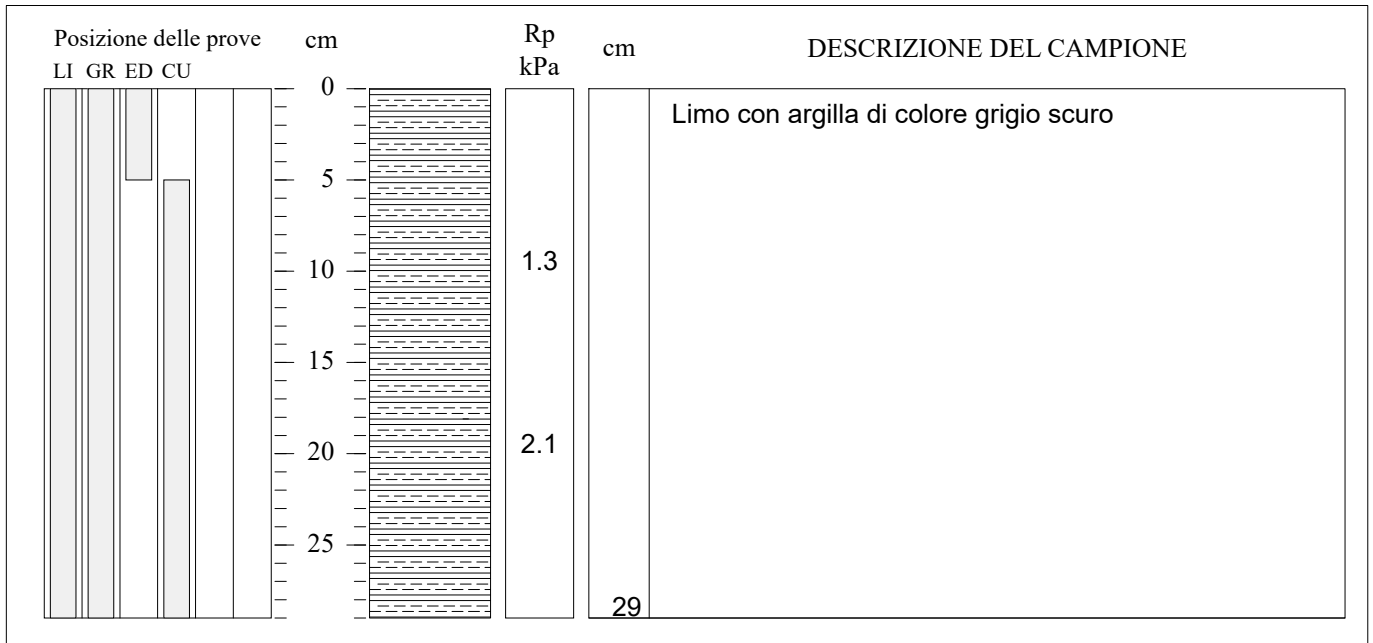
COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S3

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 0.50 - 1.00



TIPO DI CAMPIONE

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

QUALITA' DEL CAMPIONE

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00308</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 19/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

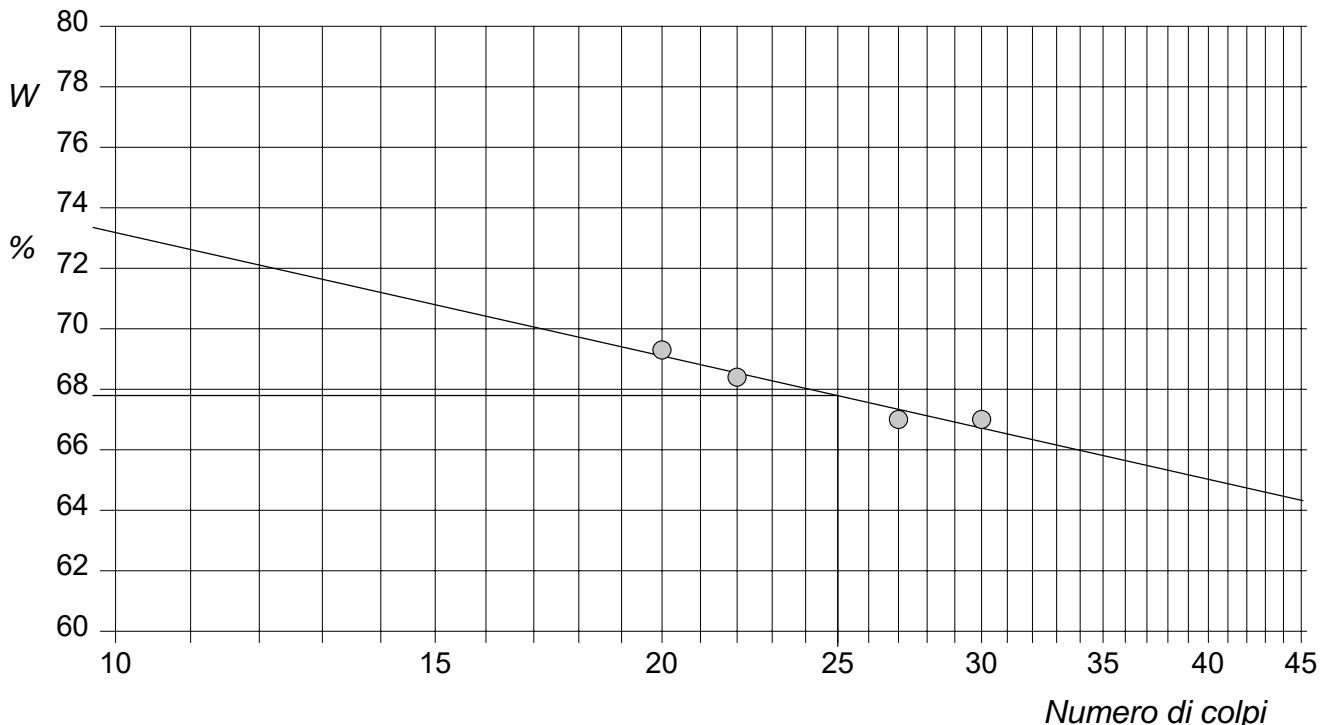
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 1188

Limite di liquidità	67,8 %
Limite di plasticità	31,1 %
Indice di plasticità	36,7 %

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	20	22	27	30	Umidità (%)	31,0	31,2
Umidità (%)	69,3	68,4	67,0	67,0	Umidità media	31,1	

### Determinazione del Limite di liquidità





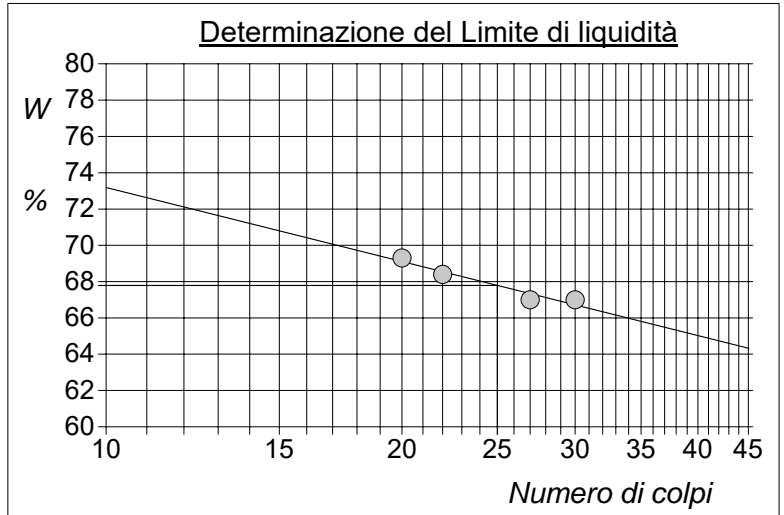
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00308</b> Allegato 1	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 19/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

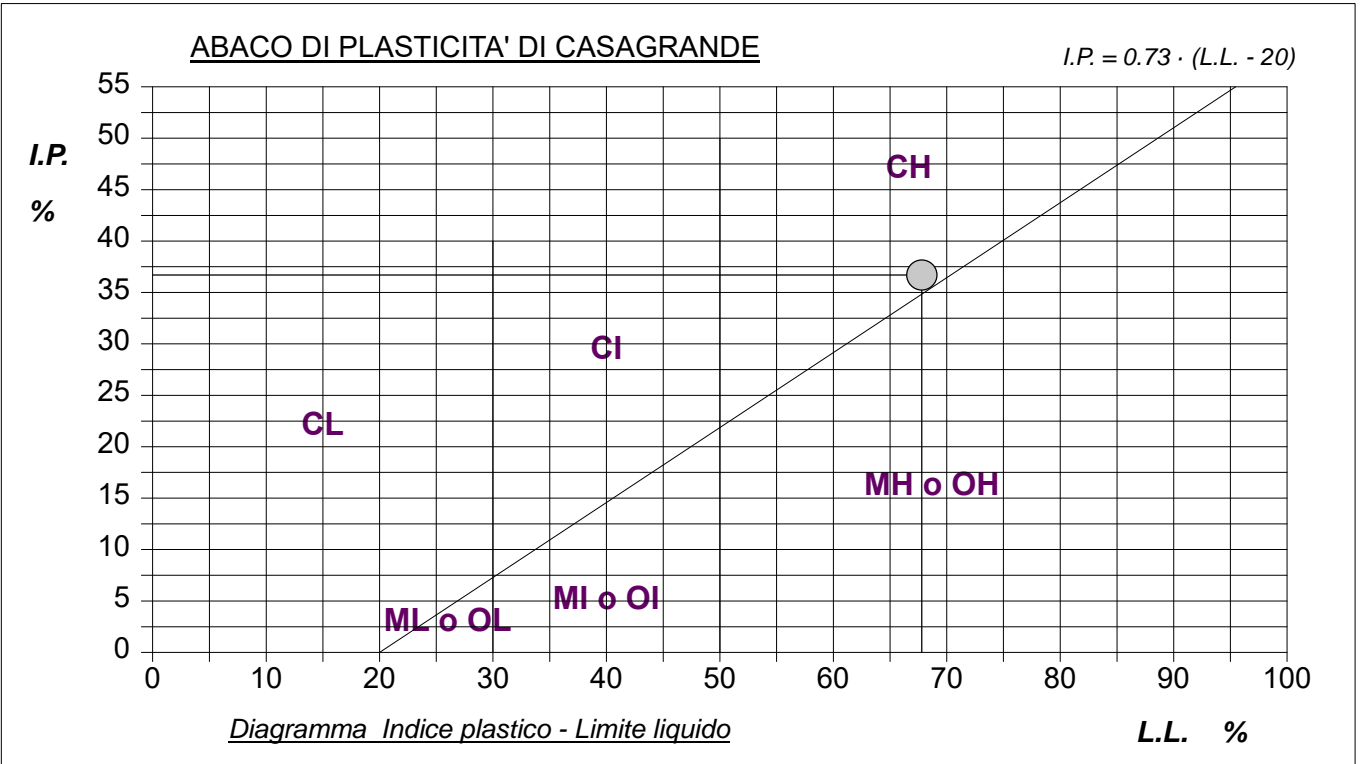
## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 1188

Limite di liquidità	67,8	%
Limite di plasticità	31,1	%
Indice di plasticità	36,7	%
Indice di consistenza	0,90	
Passante al set. n° 40	NO	



<b>C - Argille inorganiche</b>	L - Bassa plasticità
M - Limi inorganici	I - Media plasticità
O - Argille e limi organici	<b>H - Alta plasticità</b>



Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



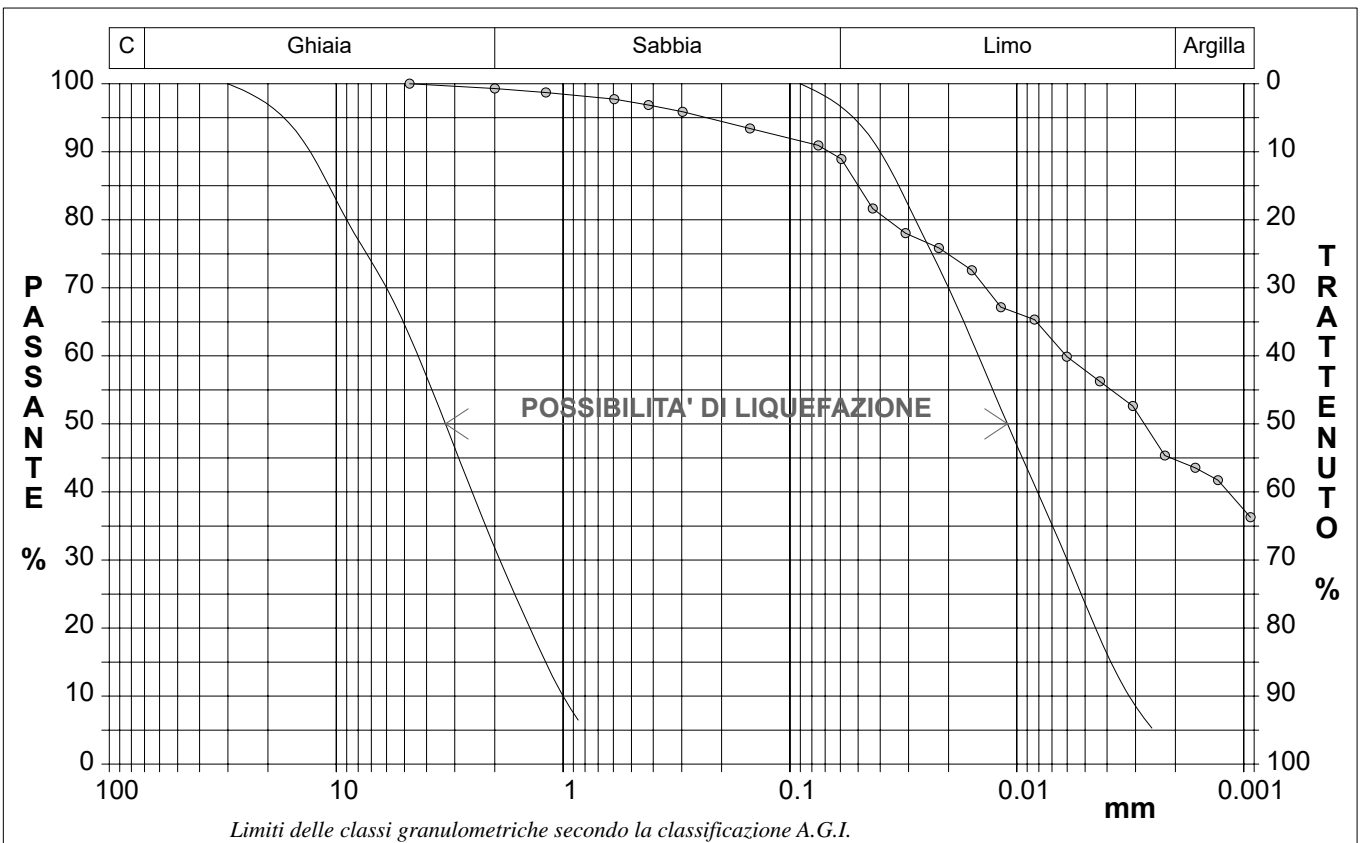
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00309</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 11/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,3 %	D10	0,00019 mm	
Sabbia	10,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,7 %	D30	--- mm	
Limo	44,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	90,9 %	D50	0,00274 mm	
Argilla	44,7 %			D60	0,00606 mm	
Coefficiente di uniformità		32,10	Coefficiente di curvatura		---	
					D90	0,06728 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,2970	95,87	0,0309	78,03	0,0060	59,89	0,0013	41,74
2,0000	99,30	0,1500	93,42	0,0221	75,86	0,0043	56,26	0,0009	36,29
1,1900	98,71	0,0750	90,93	0,0158	72,59	0,0031	52,63		
0,5950	97,72	0,0593	88,92	0,0117	67,15	0,0022	45,37		
0,4200	96,86	0,0432	81,66	0,0084	65,33	0,0016	43,55		

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



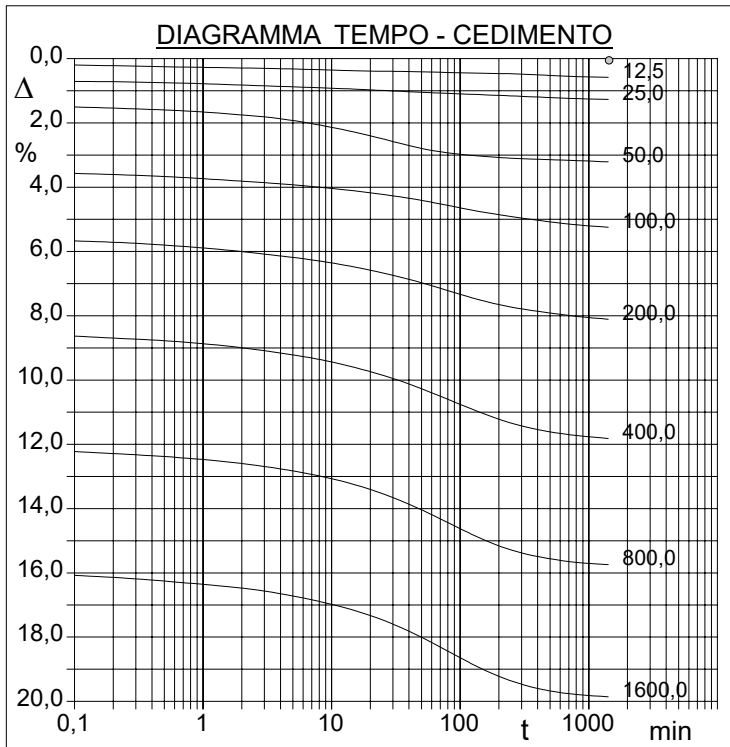
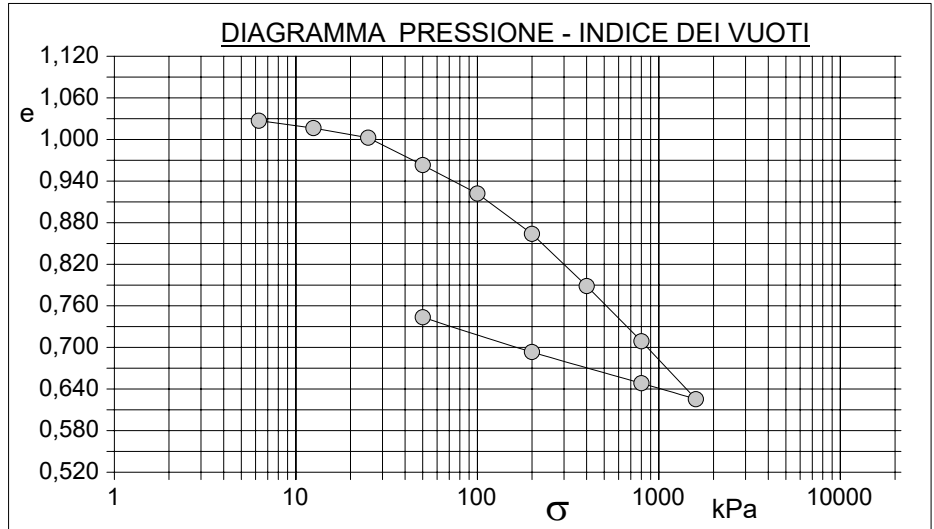
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00310</b> Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	18,33
Umidità (%)	34,7
Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	27,59
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	40,04
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	80,08
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	40,60
Indice dei vuoti	1,03
Porosità (%)	50,70
Saturazione (%)	95,0



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6,3	1,0	1,027	
12,5	11,6	1,016	0,036
25,0	25,3	1,003	0,046
50,0	64,2	0,963	0,131
100,0	104,9	0,922	0,137
200,0	162,2	0,864	0,193
400,0	236,4	0,788	0,250
800,0	314,9	0,709	0,265
1600,0	397,2	0,625	0,277
800,0	374,7	0,648	
200,0	330,3	0,693	
50,0	280,8	0,743	

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00310</b> Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa		Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	1,0	0,00	11,6	0,00	25,3	0,00	64,2
0,10	3,9	0,10	14,1	0,10	30,0	0,10	71,4
0,20	4,4	0,20	14,3	0,20	30,8	0,20	72,1
0,50	5,0	0,50	15,0	0,50	31,9	0,50	73,3
1,00	5,4	1,00	15,6	1,00	33,2	1,00	74,7
2,00	5,8	2,00	16,4	2,00	35,0	2,00	76,2
4,00	6,2	4,00	17,2	4,00	37,4	4,00	77,9
8,00	6,9	8,00	18,1	8,00	41,2	8,00	80,0
15,00	7,5	15,00	19,0	15,00	45,7	15,00	82,3
30,00	7,9	30,00	20,1	30,00	51,6	30,00	85,4
60,00	8,3	60,00	21,2	60,00	57,1	60,00	89,3
120,00	8,9	120,00	22,1	120,00	60,1	120,00	94,1
240,00	9,3	240,00	23,1	240,00	61,8	240,00	98,0
480,00	10,4	480,00	24,1	480,00	62,8	480,00	101,4
720,00	11,0	720,00	24,7	720,00	63,3	720,00	103,0
1440,00	11,6	1440,00	25,3	1440,00	64,2	1440,00	104,9

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	104,9	0,00	162,2	0,00	236,4	0,00	314,9
0,10	113,4	0,10	172,6	0,10	244,5	0,10	321,5
0,20	114,3	0,20	173,9	0,20	245,7	0,20	322,8
0,50	116,0	0,50	175,5	0,50	247,6	0,50	325,1
1,00	117,8	1,00	177,4	1,00	249,5	1,00	327,2
2,00	120,1	2,00	179,9	2,00	252,0	2,00	329,5
4,00	122,8	4,00	183,2	4,00	255,3	4,00	333,0
8,00	125,9	8,00	187,2	8,00	259,7	8,00	337,8
15,00	129,6	15,00	192,1	15,00	265,1	15,00	343,4
30,00	134,8	30,00	199,0	30,00	273,2	30,00	351,9
60,00	141,3	60,00	207,9	60,00	283,8	60,00	363,3
120,00	148,5	120,00	217,7	120,00	295,6	120,00	376,2
240,00	154,3	240,00	226,4	240,00	305,4	240,00	386,8
480,00	158,1	480,00	232,0	480,00	311,0	480,00	393,2
720,00	160,0	720,00	234,1	720,00	313,0	720,00	395,3
1440,00	162,2	1440,00	236,4	1440,00	314,9	1440,00	397,2

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00311</b> Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE 20/05/17	Inizio analisi: 11/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 17/05/17

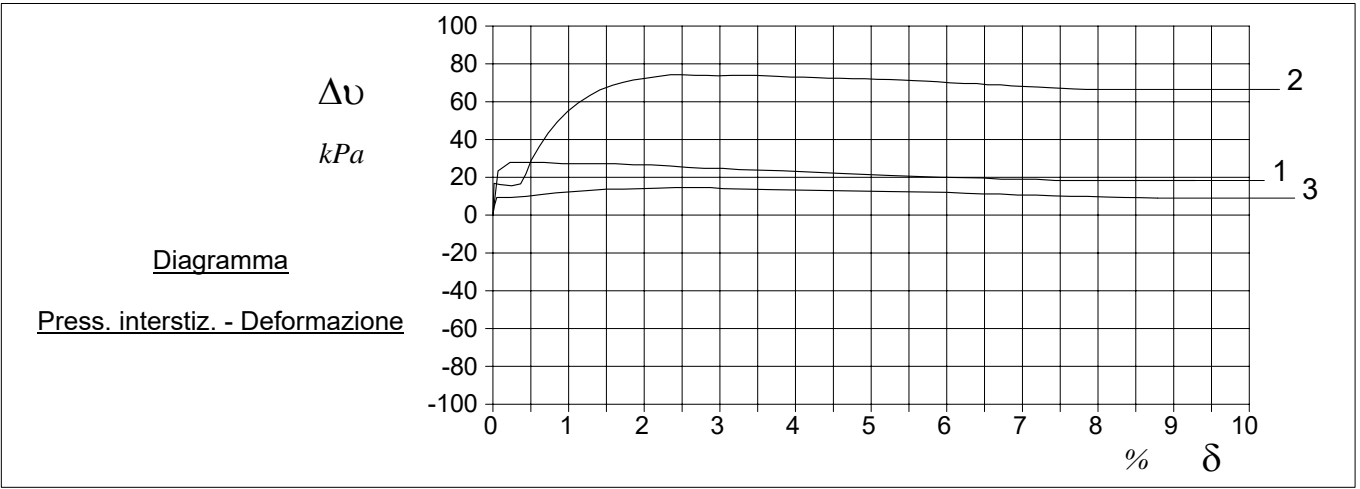
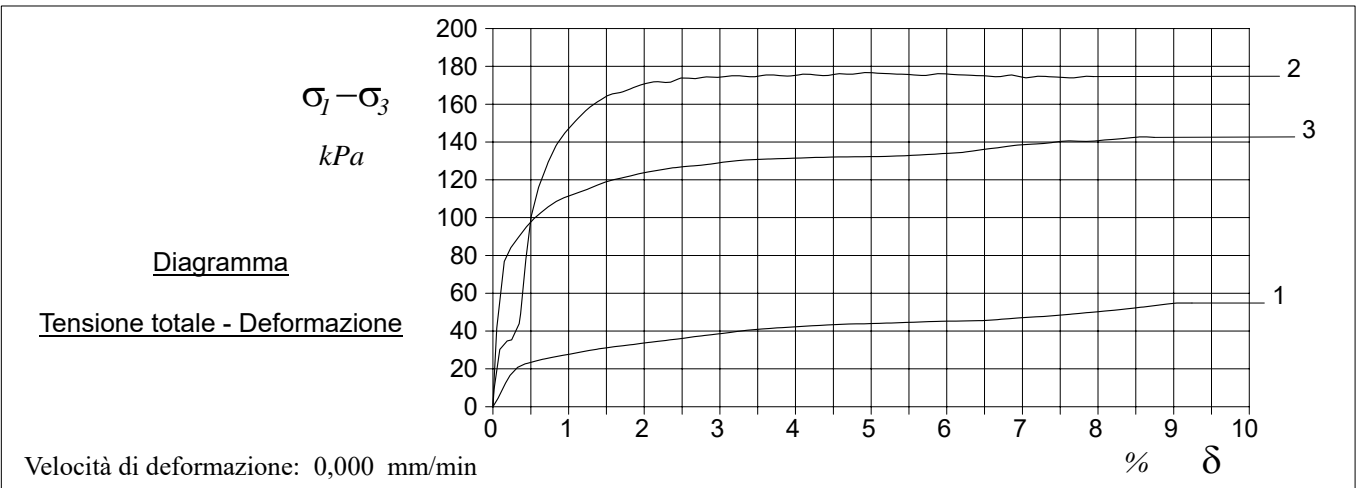
COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)
SONDAGGIO: GG3S3                                  CAMPIONE: C1                                  PROFONDITA': m 0.50 - 1.00

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura						
	H <sub>0</sub>	φ	γ	γ <sub>s</sub>	w <sub>0</sub>	S <sub>0</sub>	σ <sub>3</sub>	u <sub>0</sub>	σ' <sub>3</sub>	ΔV/V	ΔH/H	w <sub>f</sub>	δ <sub>f</sub>	σ <sub>1</sub> -σ <sub>3</sub>	u	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma'_1+\sigma'_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
n	cm	cm	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
1	7,58	3,77	18,9	27,6	34,8	100,0	225	200	25	-4,1	0,0	33,2	9,0	55	218	52	34	27
2	7,60	3,75	18,8	27,6	34,9	100,0	350	200	150	1,3	0,0	33,4	4,9	177	272	238	166	88
3	7,60	3,75	18,5	27,6	34,5	96,9	275	200	75	-2,7	0,0	32,6	8,5	143	209	146	137	71

H <sub>0</sub> φ - Altezza e diametro provini w <sub>0</sub> w <sub>f</sub> - Umidità iniziale e finale	γ γ <sub>s</sub> - Peso di volume e peso spec. S <sub>0</sub> - Grado di saturazione iniziale	ΔH ΔV - Variaz. di altezza e volume σ <sub>3</sub> /u <sub>0</sub> - Press. di cella/Back pressure	δ <sub>f</sub> - Deformazione a rottura σ σ' - Tensioni totali e efficaci
--	--	---	--





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00311 Pagina 3/3	<b>DATA DI EMISSIONE</b> 20/05/17	Inizio analisi: 11/05/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 17/05/17

<b>COMMITTENTE:</b> R.P.A. S.r.l.		
<b>RIFERIMENTO:</b> Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
<b>SONDAGGIO:</b> GG3S3	<b>CAMPIONE:</b> C1	<b>PROFONDITA':</b> m 0.50 - 1.00

## PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 4767

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta u$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta u$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta u$ kPa
0,05	0,07	4,5	23,3	0,01	0,01	9,1	16,8	0,01	0,01	13,6	4,3
0,17	0,23	16,6	27,9	0,07	0,09	30,3	16,2	0,04	0,05	41,5	9,3
0,35	0,46	23,0	27,9	0,19	0,25	35,3	15,6	0,18	0,24	84,1	9,3
0,51	0,68	25,3	27,9	0,28	0,37	49,1	16,5	0,34	0,44	95,2	9,9
0,70	0,92	27,1	27,2	0,33	0,43	78,1	21,8	0,48	0,63	102,6	10,9
0,89	1,17	29,0	27,2	0,38	0,50	100,7	29,0	0,64	0,84	108,6	11,8
1,06	1,40	30,6	27,2	0,47	0,61	116,9	36,2	0,80	1,04	112,1	12,4
1,23	1,61	31,8	27,2	0,56	0,73	129,3	43,4	0,98	1,28	115,5	13,1
1,41	1,86	32,9	26,6	0,65	0,85	139,2	49,3	1,14	1,50	119,0	13,7
1,58	2,08	34,1	26,6	0,75	0,99	146,5	54,9	1,32	1,72	121,2	13,7
1,78	2,34	35,3	26,0	0,86	1,13	152,5	59,3	1,49	1,95	123,4	14,0
1,95	2,56	36,5	25,3	0,98	1,28	158,5	63,4	1,66	2,18	125,0	14,3
2,12	2,79	37,6	24,7	1,07	1,41	162,1	66,2	1,84	2,41	126,5	14,6
2,31	3,03	38,8	24,7	1,20	1,58	165,5	68,7	2,02	2,65	127,4	14,6
2,48	3,26	39,9	24,1	1,31	1,72	166,5	70,2	2,20	2,88	128,3	14,6
2,90	3,82	41,8	23,5	1,41	1,86	168,8	71,5	2,32	3,04	129,3	14,0
3,50	4,61	43,5	22,0	1,54	2,02	171,0	72,4	2,80	3,67	131,0	13,5
4,00	5,26	44,3	21,0	1,66	2,18	171,9	73,4	3,50	4,59	132,1	12,9
4,50	5,92	45,2	20,0	1,79	2,35	171,6	74,3	4,00	5,24	132,5	12,5
4,91	6,47	45,6	19,6	1,89	2,49	173,9	74,3	4,59	6,01	134,0	12,1
5,11	6,72	46,2	19,0	2,03	2,67	173,5	74,0	4,77	6,25	134,7	11,5
5,28	6,95	47,0	19,0	2,15	2,82	174,5	74,0	4,94	6,47	136,0	11,2
5,46	7,18	47,5	19,0	2,26	2,97	174,2	73,7	5,11	6,70	137,1	11,2
5,65	7,44	48,2	18,3	2,40	3,16	175,1	74,0	5,29	6,94	138,4	10,6
5,81	7,65	49,0	18,3	2,51	3,30	174,9	74,0	5,48	7,18	139,0	10,6
5,99	7,89	49,8	18,3	2,63	3,46	174,6	74,0	5,65	7,41	139,8	10,2
6,16	8,11	50,7	18,3	2,75	3,61	175,5	73,7	5,83	7,64	140,6	9,9
6,36	8,37	51,7	18,3	2,88	3,79	175,2	73,4	5,99	7,85	140,3	9,9
6,54	8,60	52,7	18,3	2,99	3,94	174,9	73,0	6,17	8,09	141,1	9,6
6,70	8,82	53,8	18,3	3,11	4,10	175,8	73,0	6,36	8,34	141,9	9,3
6,87	9,04	54,8	18,3	3,24	4,26	175,5	72,7	6,52	8,54	142,7	9,2
7,06	9,29	54,7	18,3	3,37	4,43	175,2	72,4	6,71	8,79	142,3	9,0
				3,48	4,58	176,2	72,4				
				3,62	4,76	175,8	72,1				
				3,74	4,92	176,7	72,1				
				3,86	5,08	176,4	71,8				
				3,98	5,24	176,1	71,8				
				4,10	5,40	175,8	71,5				
				4,23	5,57	175,5	71,2				
				4,35	5,72	175,2	70,9				
				4,47	5,88	176,1	70,5				
				4,60	6,05	175,8	69,9				
				4,73	6,23	175,5	69,6				
				4,86	6,40	175,2	69,6				
				4,97	6,54	174,9	69,0				
				5,10	6,71	174,6	69,0				
				5,21	6,86	175,5	68,4				
				5,36	7,05	174,0	68,0				
				5,48	7,20	174,8	67,7				
				5,59	7,35	174,6	67,4				
				5,72	7,52	174,2	67,1				
				5,84	7,68	173,9	66,8				
				5,96	7,85	174,8	66,5				
				6,07	7,98	174,5	66,5				

**TERRA S.n.c.**Via Comunale Vittorio Veneto 48  
06055 Papiano (PG)  
tel: 075 8089539 - 075 8795142  
info@laboratoriogeotecnico.itAZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2015  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITYAUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)  
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S3

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## MODULO RIASSUNTIVO

### CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	15,8	%
Peso di volume	21,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco	18,6	kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo	21,8	kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	27,5	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti	0,474	
Porosità	32,2	%
Grado di saturazione	93,5	%

### LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	34,6	%
Limite di plasticità	22,0	%
Indice di plasticità	12,6	%
Indice di consistenza	1,49	
Passante al set. n° 40	NO	

### ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	13,9	%
Sabbia	18,0	%
Limo	55,4	%
Argilla	12,7	%

### TAGLIO DIRETTO

Coesione:	3,7	kPa
Angolo di attrito interno:	32,0	°

### PROVA EDOMETRICA

$\sigma$ kPa	E kPa	Cv cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec
6,3 ÷ 12,5			
12,5 ÷ 25,0			
25,0 ÷ 50,0	4069	0,000031	7,47E-10
50,0 ÷ 100,0	5470	0,000275	4,93E-09
100,0 ÷ 200,0	8190	0,000241	2,89E-09
200,0 ÷ 400,0	14870	0,000230	1,52E-09
400,0 ÷ 800,0	23525	0,000296	1,23E-09
800,0 ÷ 1600,0	38834	0,000687	1,74E-09





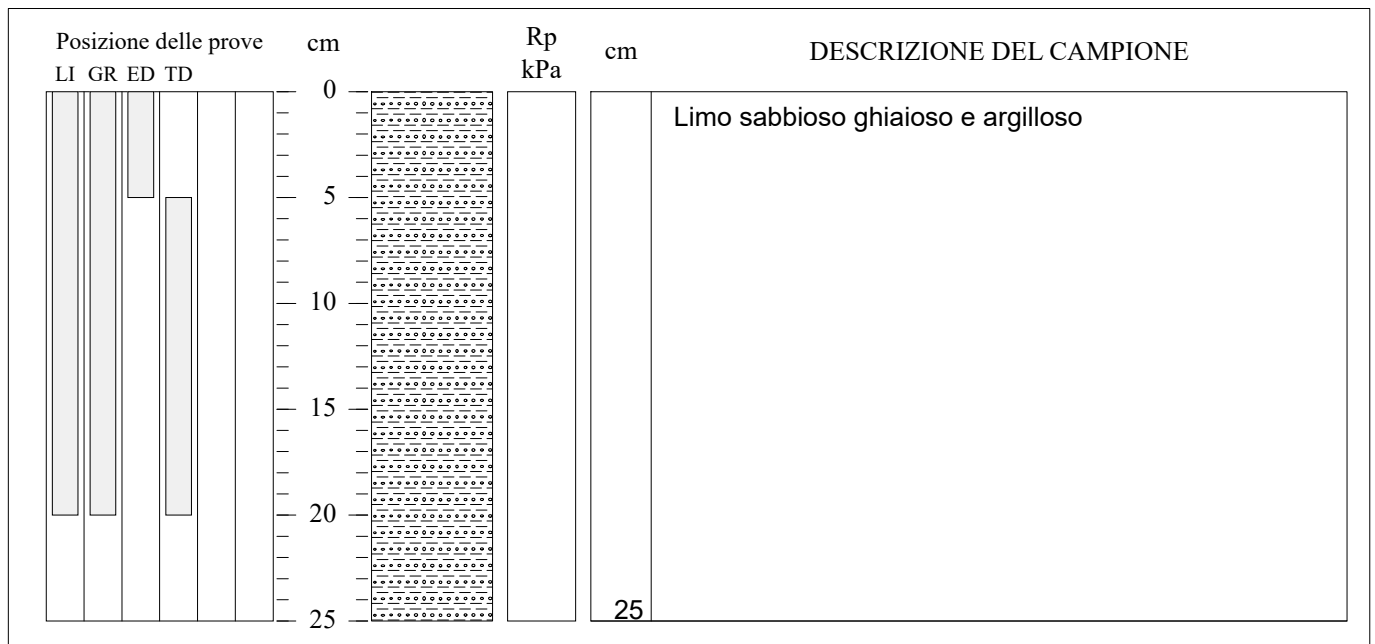
COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S3

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 1.50 - 1.80



TIPO DI CAMPIONE

- Cilindrico
- Cubico
- Massivo

QUALITA' DEL CAMPIONE

- Q5 (Ottima)
- Q4 (Buona)
- Q3 (Sufficiente)
- Q2 (Insufficiente)
- Q1 (Pessima)



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00312 Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE	22/05/17	Inizio analisi:	19/05/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 17/073 del 05/05/17	Apertura campione:	08/05/17	Fine analisi:	20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.				
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)				
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	1.50 - 1.80	

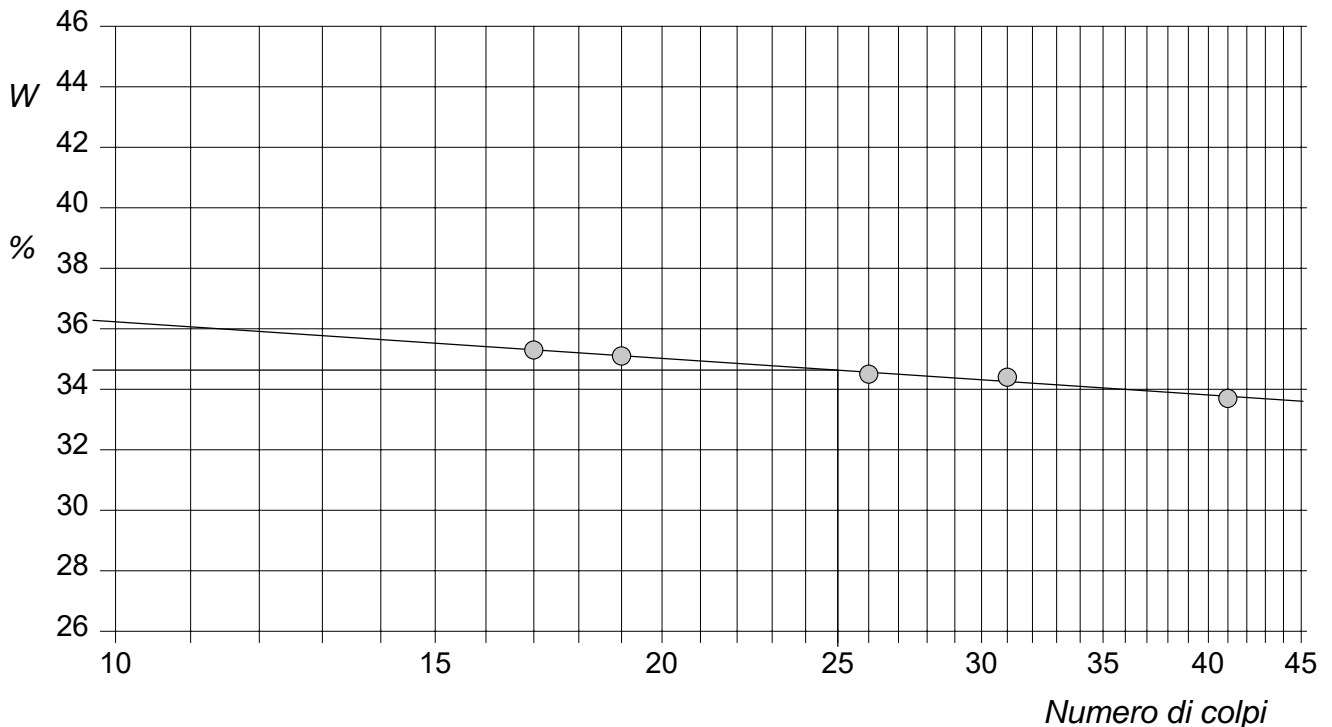
## LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 1188

Limite di liquidità	34,6 %
Limite di plasticità	22,0 %
Indice di plasticità	12,6 %

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	17	19	26	31	41	Umidità (%)	22,3	21,6
Umidità (%)	35,3	35,1	34,5	34,4	33,7	Umidità media	22,0	

### Determinazione del Limite di liquidità





**CERTIFICATO DI PROVA N°: 00312** Allegato 1

DATA DI EMISSIONE 22/05/17

Inizio analisi: 19/05/17

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17

Apertura campione: 08/05/17

Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.

RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)

SONDAGGIO: GG3S3

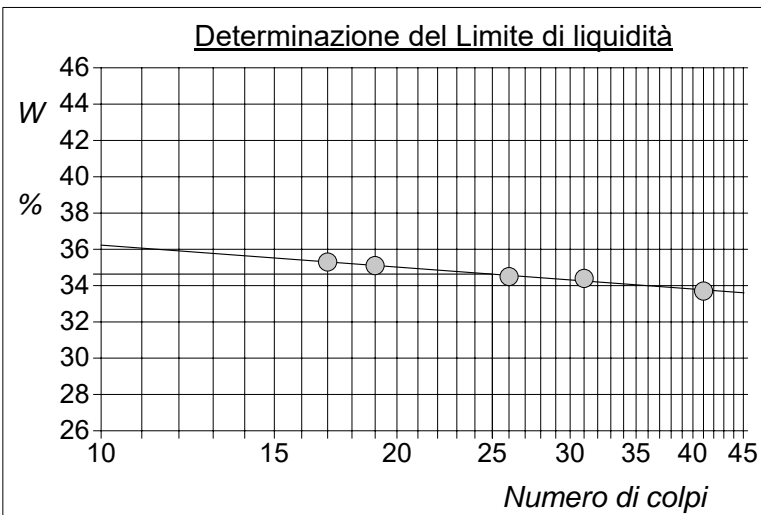
CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 1188

Limite di liquidità	34,6	%
Limite di plasticità	22,0	%
Indice di plasticità	12,6	%
Indice di consistenza	1,49	
Passante al set. n° 40	NO	



**C - Argille inorganiche**

M - Limi inorganici

O - Argille e limi organici

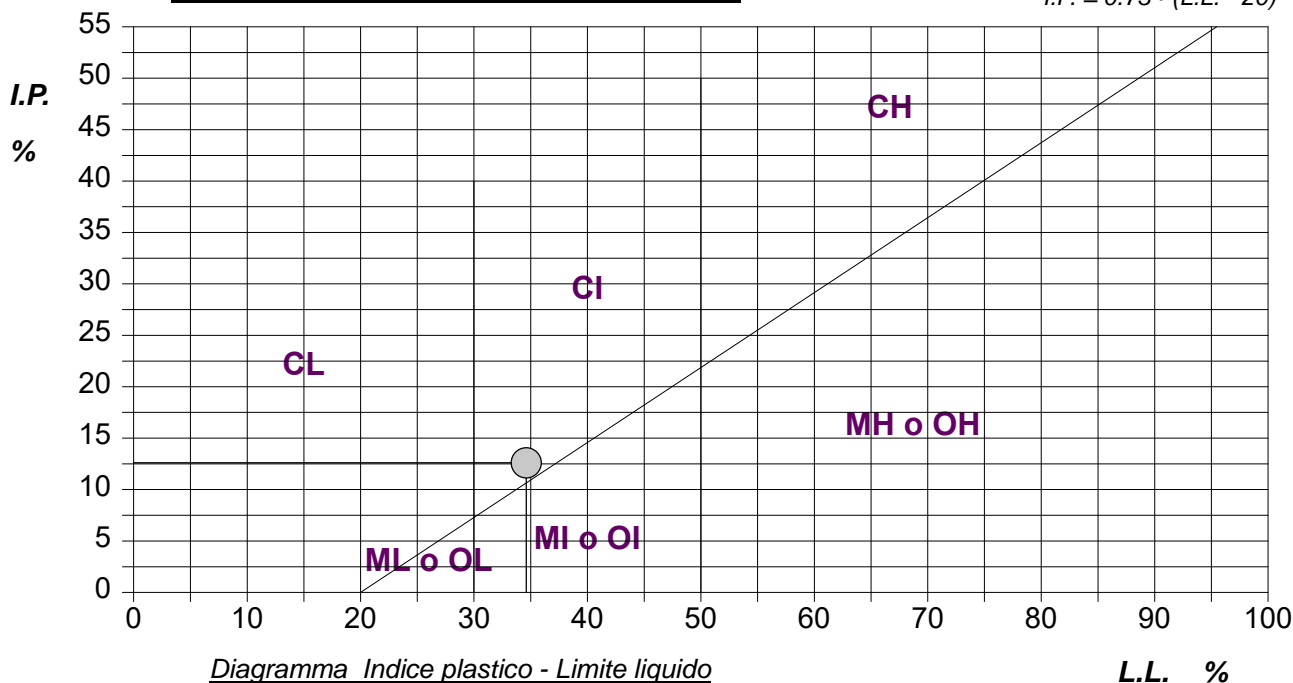
L - Bassa plasticità

**I - Media plasticità**

H - Alta plasticità

## ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$$





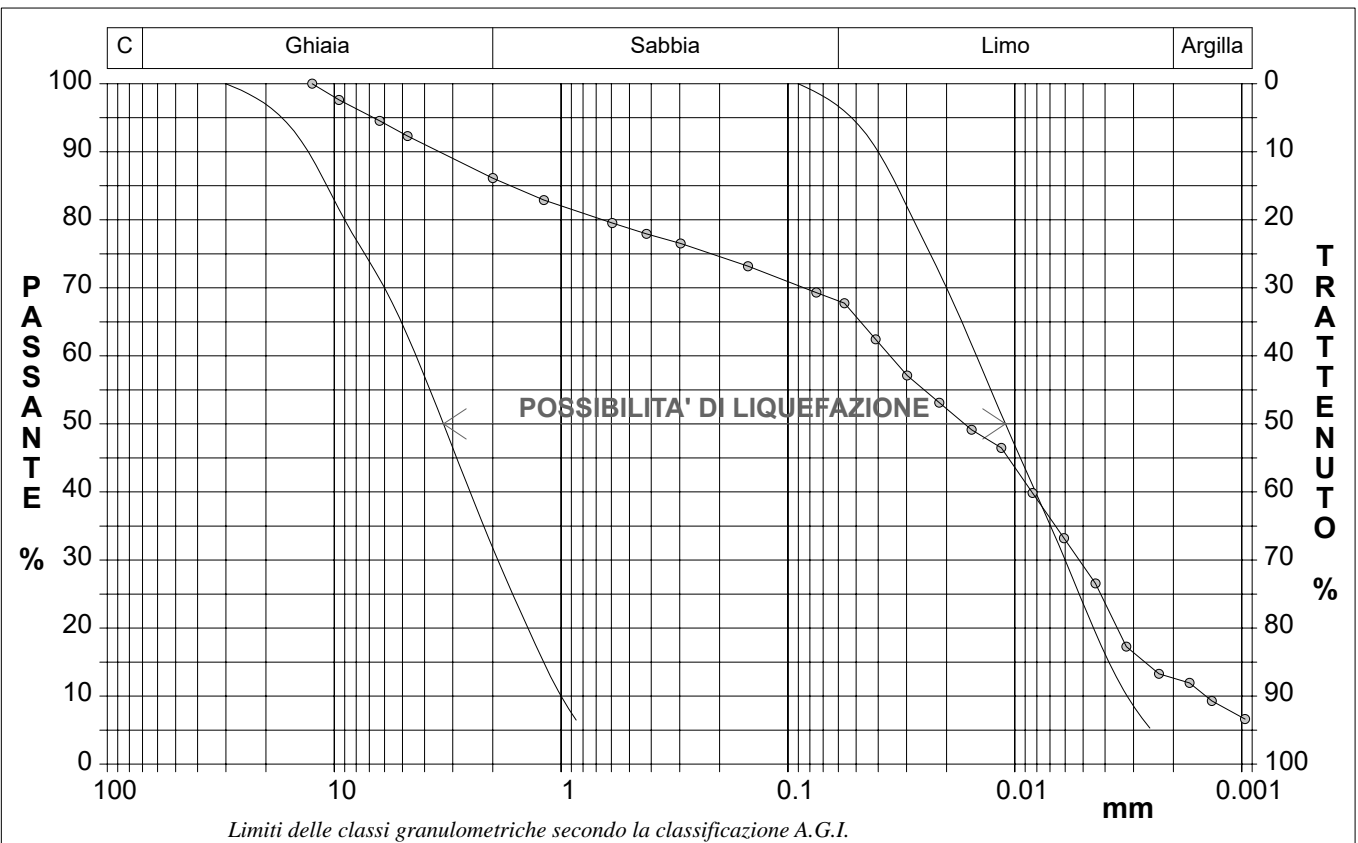
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00313</b> Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE 22/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 11/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	13,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	86,1 %	D10	0,00144 mm	
Sabbia	18,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	77,7 %	D30	0,00520 mm	
Limo	55,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	69,3 %	D50	0,01664 mm	
Argilla	12,7 %			D60	0,03548 mm	
Coefficiente di uniformità		24,67	Coefficiente di curvatura		0,53	
					D90	3,44176 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
12,5000	100,00	1,1900	82,89	0,0750	69,32	0,0155	49,14	0,0032	17,27
9,5200	97,62	0,5950	79,53	0,0564	67,74	0,0115	46,49	0,0023	13,28
6,3000	94,52	0,4200	77,94	0,0410	62,42	0,0084	39,85	0,0017	11,95
4,7500	92,30	0,2970	76,53	0,0298	57,11	0,0061	33,20	0,0014	9,30
2,0000	86,12	0,1500	73,18	0,0215	53,13	0,0044	26,56	0,0010	6,64

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



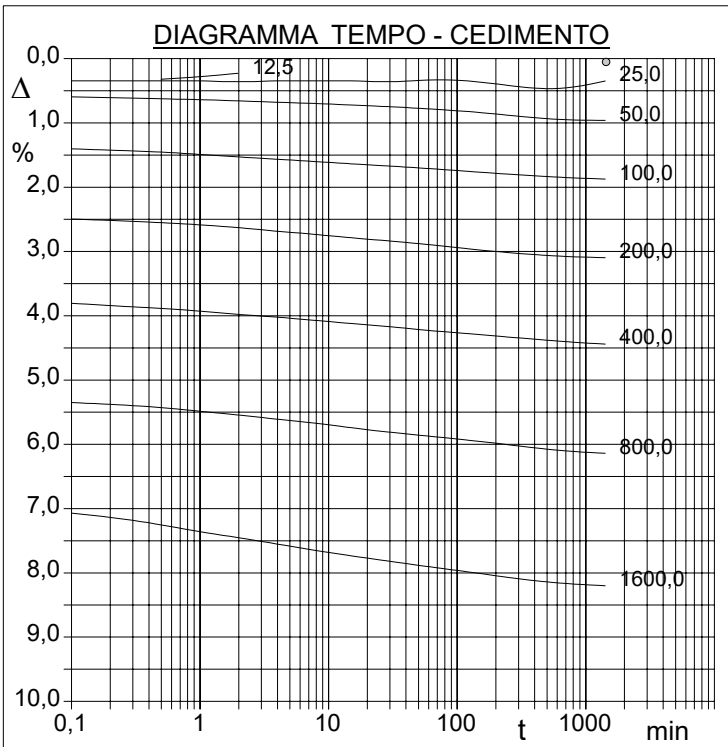
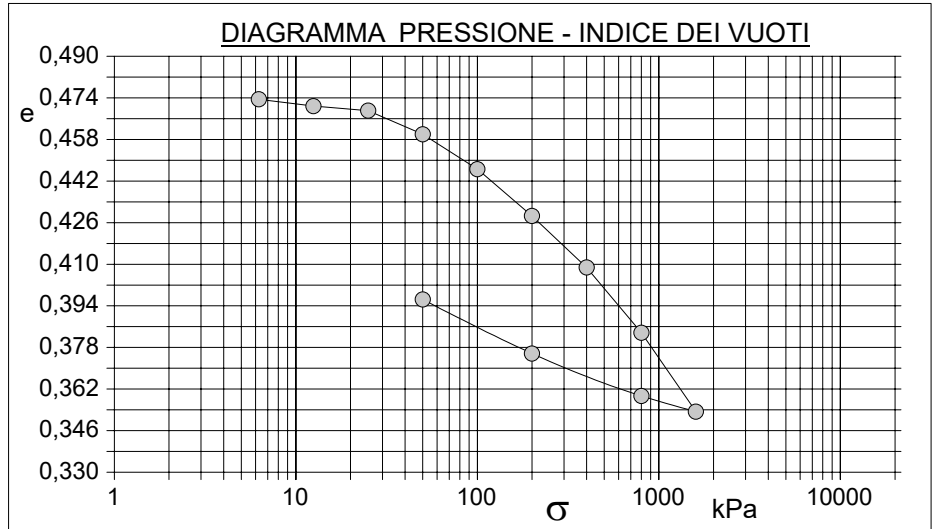
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00314</b> Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE 22/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	21,59
Umidità (%)	15,8
Peso specifico (kN/m <sup>3</sup> )	27,49
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	7,14
Sezione provino (cm <sup>2</sup> )	40,04
Volume provino (cm <sup>3</sup> )	80,08
Volume dei vuoti (cm <sup>3</sup> )	25,76
Indice dei vuoti	0,47
Porosità (%)	32,17
Saturazione (%)	93,5



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6,3	1,0	0,473	
12,5	4,5	0,471	0,009
25,0	6,9	0,469	0,006
50,0	19,2	0,460	0,030
100,0	37,5	0,447	0,045
200,0	61,9	0,429	0,060
400,0	88,8	0,409	0,066
800,0	122,8	0,384	0,083
1600,0	164,0	0,353	0,101
800,0	155,8	0,359	
200,0	133,7	0,376	
50,0	105,5	0,396	

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00314</b> Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE 22/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 20/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

### LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa		Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,20	1,0	0,00	4,5	0,00	6,9	0,00	19,2
0,50	6,4	0,10	6,9	0,10	11,9	0,10	28,1
1,00	5,6	0,20	6,9	0,20	12,1	0,20	28,4
2,00	4,5	0,50	6,9	0,50	12,5	0,50	29,1
		1,00	6,9	1,00	12,8	1,00	29,8
		2,00	7,2	2,00	13,1	2,00	30,6
		4,00	6,9	4,00	13,6	4,00	31,3
		8,00	6,9	8,00	14,0	8,00	32,0
		15,00	6,9	15,00	14,4	15,00	32,7
		30,00	7,2	30,00	14,9	30,00	33,4
		60,00	6,6	60,00	15,6	60,00	34,2
		120,00	6,9	120,00	16,4	120,00	35,0
		240,00	8,2	240,00	17,5	240,00	35,9
		480,00	9,3	480,00	18,6	480,00	36,6
		720,00	9,0	720,00	19,0	720,00	37,0
		1440,00	6,9	1440,00	19,2	1440,00	37,5

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	37,5	0,00	61,9	0,00	88,8	0,00	122,8
0,10	49,9	0,10	76,1	0,10	107,0	0,10	141,4
0,20	50,3	0,20	76,8	0,20	107,6	0,20	142,7
0,50	51,0	0,50	77,7	0,50	108,6	0,50	145,1
1,00	51,7	1,00	78,6	1,00	109,7	1,00	147,2
2,00	52,6	2,00	79,6	2,00	110,9	2,00	149,1
4,00	53,7	4,00	80,5	4,00	112,2	4,00	151,0
8,00	54,7	8,00	81,5	8,00	113,5	8,00	153,0
15,00	55,7	15,00	82,4	15,00	114,8	15,00	154,7
30,00	56,7	30,00	83,4	30,00	116,2	30,00	156,4
60,00	57,8	60,00	84,6	60,00	117,4	60,00	158,1
120,00	59,1	120,00	85,5	120,00	118,7	120,00	159,7
240,00	60,3	240,00	86,6	240,00	120,0	240,00	161,3
480,00	61,2	480,00	87,5	480,00	121,4	480,00	162,7
720,00	61,6	720,00	88,1	720,00	122,1	720,00	163,3
1440,00	61,9	1440,00	88,8	1440,00	122,8	1440,00	164,0

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00315</b> Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE 22/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 22/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	49		147		196	
Tensione a rottura (kPa):	34		96		126	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	2,59	0,04	2,19	0,15	3,79	0,32
Umidità iniziale e umidità finale (%):	16,1	24,0	16,2	23,5	15,1	23,8
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	20,1	19,8	20,9	19,9	19,8	18,7
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	100,0	100,0	100,0	99,7	100,1	98,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Tempo di consolidazione (ore): 24		Velocità di deformazione: 0,002 mm / min		

DIAGRAMMA  
Tensione  
Deformazione orizzontale

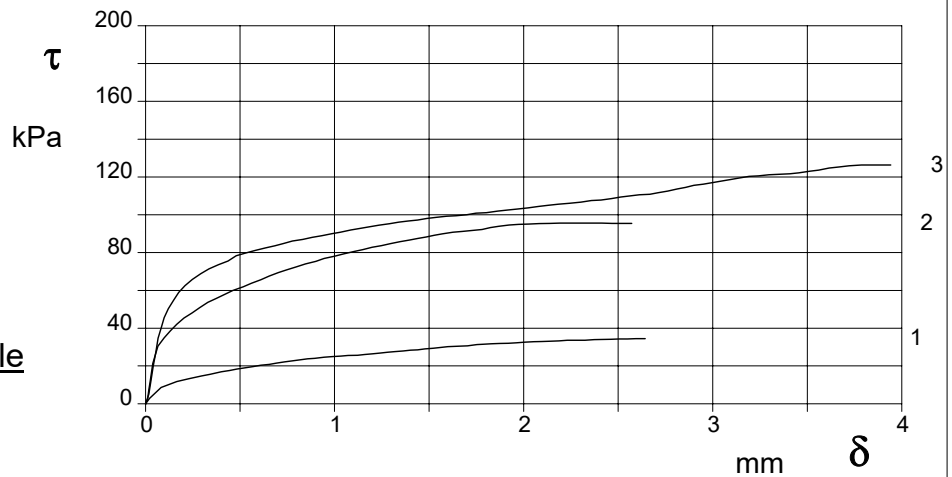
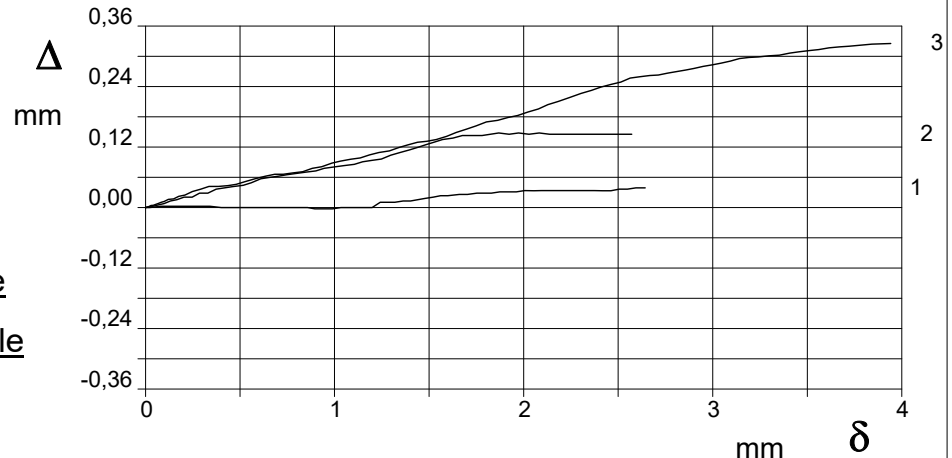


DIAGRAMMA  
Deformazione verticale  
Deformazione orizzontale



Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 00315</b> Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE 22/05/17	Inizio analisi: 08/05/17
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 17/073 del 05/05/17	Apertura campione: 08/05/17	Fine analisi: 22/05/17

COMMITTENTE: R.P.A. S.r.l.		
RIFERIMENTO: Tempa Rossa, Corleto Perticara (PZ)		
SONDAGGIO: GG3S3	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m 1.50 - 1.80

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,022	2,9	0,00	0,011	2,6	0,00	0,017	5,0	0,00
0,165	11,7	0,00	0,025	12,0	0,00	0,041	20,0	0,00
0,297	14,8	0,00	0,038	21,3	0,00	0,066	34,7	0,01
0,401	16,9	0,00	0,066	30,5	0,01	0,099	45,6	0,01
0,484	18,3	0,00	0,132	38,6	0,01	0,149	54,7	0,02
0,571	19,8	0,00	0,203	45,3	0,02	0,209	62,5	0,02
0,654	20,8	0,00	0,286	50,8	0,03	0,292	68,9	0,04
0,736	22,1	0,00	0,374	55,7	0,04	0,386	73,6	0,04
0,813	23,2	0,00	0,462	60,0	0,04	0,480	78,3	0,05
0,896	24,0	0,00	0,560	63,8	0,05	0,579	81,1	0,06
0,989	25,0	0,00	0,654	67,6	0,06	0,684	83,6	0,07
1,071	25,6	0,00	0,747	70,8	0,06	0,777	86,1	0,07
1,159	26,1	0,00	0,846	74,0	0,07	0,882	88,1	0,08
1,242	26,9	0,01	0,945	76,9	0,08	0,987	90,0	0,09
1,319	27,6	0,01	1,049	79,3	0,08	1,086	91,9	0,10
1,401	28,3	0,01	1,148	81,5	0,09	1,185	93,6	0,10
1,478	29,0	0,02	1,247	83,7	0,10	1,290	95,3	0,11
1,560	29,9	0,02	1,346	85,8	0,11	1,389	96,7	0,12
1,659	30,5	0,03	1,440	87,5	0,12	1,488	98,1	0,13
1,753	31,3	0,03	1,527	89,2	0,13	1,593	99,2	0,14
1,830	31,8	0,03	1,626	90,7	0,14	1,698	100,0	0,16
1,918	32,0	0,03	1,720	91,7	0,14	1,803	101,1	0,17
2,005	32,6	0,03	1,824	93,2	0,15	1,918	102,5	0,18
2,093	33,0	0,03	1,923	94,6	0,15	2,023	103,6	0,19
2,187	33,3	0,03	2,027	95,1	0,15	2,128	105,0	0,20
2,280	33,7	0,03	2,137	95,5	0,15	2,244	106,1	0,22
2,374	33,9	0,03	2,253	95,6	0,15	2,359	107,5	0,23
2,462	34,2	0,03	2,357	95,6	0,15	2,464	108,6	0,24
2,549	34,3	0,04	2,467	95,5	0,15	2,563	110,0	0,26
2,643	34,4	0,04	2,571	95,5	0,15	2,668	110,8	0,26
						2,762	112,5	0,27
						2,856	114,4	0,27
						2,949	116,1	0,28
						3,043	117,8	0,29
						3,142	119,4	0,30
						3,241	120,6	0,30
						3,352	121,4	0,30
						3,456	122,2	0,31
						3,561	123,6	0,31
						3,671	125,3	0,32
						3,787	126,4	0,32
						3,892	126,4	0,32

Sperimentatore  
Simone Zucconi

Il direttore del laboratorio  
Paolo Bartocci



COMUNE DI CORLETO PERTICARA  
PROVINCIA DI POTENZA

INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PROGETTAZIONE DEL  
POZZO GG3

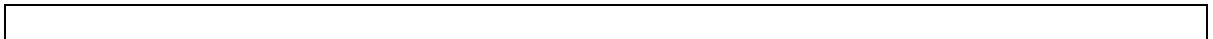


RAPPORTO TECNICO

Livorno, settembre 2017

Committente: R.P.A. Perugia

DIREZIONE INDAGINE GEOLOGICA:  
Dott. Geol. Vincenzo Castigli



Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

## INDICE

1. SINTESI DEL RAPPORTO .....	1
2. INDAGINE SISMICA TOMOGRAFICA CON ONDE P E SH.....	3
ACQUISIZIONE DATI .....	3
ELABORAZIONE DATI': .....	4
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA.....	4
3. ANALISI MULTICANALE DELLE ONDE SUPERFICIALI (MASW).....	6
3.1 SISTEMA DI ACQUISIZIONE .....	9
3.2 ELABORAZIONE DATI .....	10
4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	144

ALLEGATI:

DROMOCRONE

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

## 1. SINTESI DEL RAPPORTO

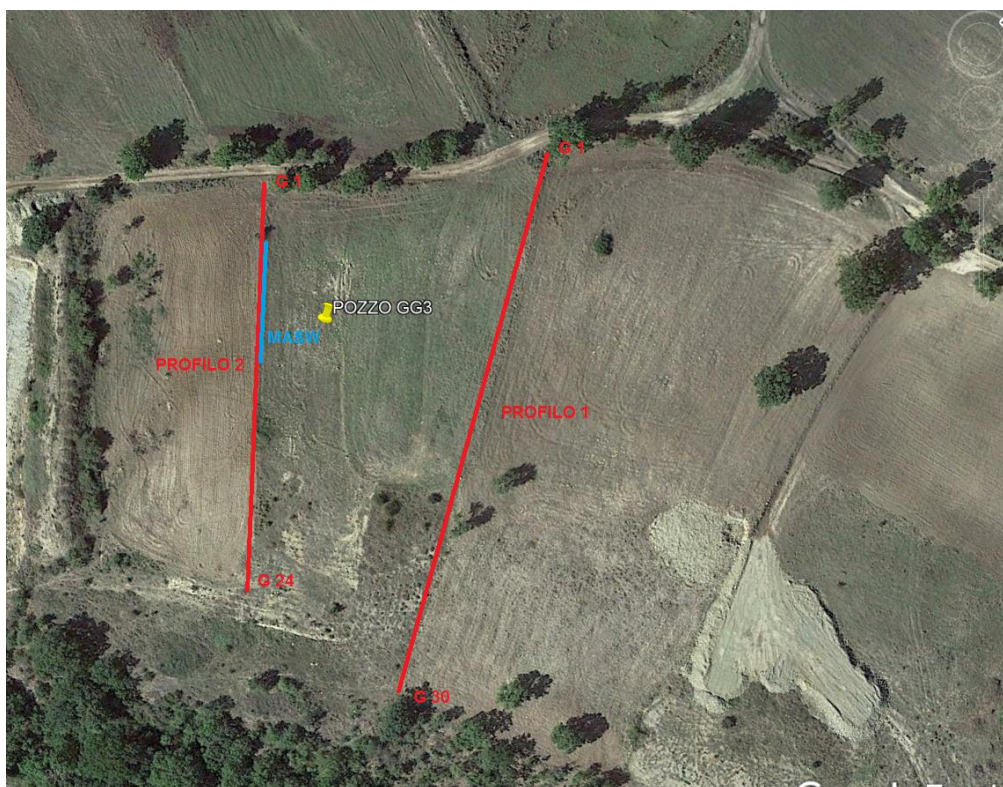
Su incarico della RPA di Perugia è stata condotta una campagna di indagini geofisiche preventive alla progettazione del pozzo GG3 all'interno dell'area del campo pozzi di Tempa Rossa.

Come da richiesta sono state eseguite:

n.2 profili sismici a rifrazione con onde P e S

n.1 prova MASW (multichannel analysis of surface waves)

Di seguito si riporta una immagine relativa alla loro ubicazione



Scopo della presente indagine è di fornire informazioni circa la stratigrafia, le caratteristiche meccaniche dei terreni e la classe di terreno di fondazione in funzione del parametro VS30.

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

## 2. INDAGINE SISMICA TOMOGRAFICA CON ONDE P E SH

Nel presente paragrafo sono illustrate le procedure adottate per l'acquisizione delle misure sismiche in modo da poter essere elaborate con il metodo tomografico.

### ACQUISIZIONE DATI

Le operazioni di acquisizione dati si sono svolte il giorno 22 ottobre 2017 utilizzando un sismografo digitale ECHO SEIS della Ambrogeo, 24 geofoni verticali a 14 Hz, 24 geofoni orizzontali a 10 Hz, cavi sismici multipolari con take-out a cadenza pari a 5 metri

Per la generazione delle onde P è stato utilizzato una mazza che impatta il terreno in direzione tangente alla superficie del suolo, mentre per la generazione delle onde SH è stato utilizzato una mazza che impatta il terreno in direzione tangente alla superficie del suolo.

Le onde P sono state generate attraverso l'impatto di una mazza che percuote una piastra posizionata al suolo, ripetendo gli impatti fino ad ottenere, mediante stacking, un segnale chiaramente leggibile.

Le registrazioni relative alle onde SH sono state effettuate dopo la sommatoria, con polarità invertita del segnale, di impulsi generati nei due versi opposti; in questo modo si ottiene l'annullamento delle onde di compressione eventualmente generate e l'incremento del segnale delle onde SH.

Le energizzazioni delle onde P per questi profili sono state registrate da un minimo 9 punti differenti: tiro centrale, quattro intermedi, due agli estremi e due esterni; le energizzazioni delle onde SH sono state registrate da minimo 7 punti differenti: tiro centrale, due intermedi, due agli estremi e due esterni (i grafici delle relative dromocrone sono rappresentate negli allegati).

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

### *ELABORAZIONE DATI*

La determinazione degli istanti di primo arrivo (picking) è stata effettuata mediante l'ausilio del software Reflexw che permette la visualizzazione ed eventuale miglioramento del segnale mediante tecniche di filtraggio digitale. In questo caso le operazioni di filtraggio sono state usate prevalentemente per i tiri in prossimità delle strade, dove la qualità delle registrazioni non era ottimale a causa delle interferenze legate al movimento degli automezzi. In genere si è proceduto alla regolarizzazione della scala di ampiezza della traccia, al filtraggio di rumori ad alta frequenza e/o a bassa frequenza oltre alla eliminazione di componenti monotoni a 50 Hz derivanti da linee elettriche presenti nelle vicinanze.

### *ELABORAZIONE TOMOGRAFICA*

Partendo dagli stessi dati di input è stata effettuata la elaborazione tomografica con il software RAYFRACT che parte da un modello iniziale generato con la tecnica Deltat-V. Successivamente viene effettuata l'inversione iterativa del modello con la tecnica WET (Wavepath Eikonal Traveltime tomography processing) che analizza la propagazione dei vari fronti d'onda generati nei punti di tiro fino ad ogni geofono, in questo caso 120 fronti d'onda che attraversano molteplici volte i vari elementi infinitesimi (dell'ordine di grandezza di pochi decimetri).

Il modello stratigrafico ottenuto come insieme di elementi caratterizzati da una specifica velocità viene, quindi rappresentato mediante il contour a linee di isovelocità. La colorazione dei vari elementi secondo una scala cromatica riferita ad una predefinita sequenza di velocità facilita l'immediata visione dei risultati.

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

La tomografia ottenuta per le onde P viene rappresentata mediante curve isovelocità ad intervallo di 200 m/sec ed una scala cromatica che va dal blu scuro per i valori bassi passando poi al celeste, poi al verde, poi al giallo poi al rosso ed infine al bianco per i valori massimi che nella zona in esame si è ritenuto di poter limitare a 3500 m/sec. Per le onde SH le curve isovelocità sono ad intervallo di 100 m/sec ed una scala cromatica che raggiunge un massimo pari a 1500 m/s.

Nel caso specifico le tomografie con onde P e S ottenute in entrambi gli stendimenti evidenzia la presenza di materiale compatto a comportamento litoide già a profondità ridotta; nelle immagini è stato scelto di segnare come limite tra substarto integro e alterato il valore di Vp circa 1600 e Vs circa 800, tuttavia è da considerare che già a 1 m dalla superficie i valori della velocità sono compatibili con un materiale pressoché litoide.

Nel profilo 1, pari a 150 m di lunghezza in leggera pendenza, l'orizzonte superficiale areato è limitato praticamente al solo strato interessato dall'aratura stagionale, quindi una cinquantina di centimetri; a seguire questo pseudolivello si intuisce una stratificazione suborizzontale degli strati rocciosi, dove si evidenzia un modesto calo della velocità, tra i geofoni 16 e 22, probabilmente in corrispondenza dell'affioramento di un orizzonte marnoso intercalato alle bancate arenacee più compatte.

Il profilo 2 presenta un livello areato molto ridotto, di spessore superiore al metro solamente in prossimità degli estremi, dal lato geofono 1 una per la probabile esistenza di un avvallamento riempito, dal lato geofono 24 probabilmente legato alla coincidenza con la parete di scavo di una cava al momento non in uso. In base ai valori e alla geometria calcolati è probabile che in superficie affiori un orizzonte marnoso (molto compatto 1600 m/s) poggiato su un livello litoide di arenaria profondo debolmente inclinato.

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

### 3. ANALISI MULTICANALE DELLE ONDE SUPERFICIALI (MASW)

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine sismica attiva di recente introduzione (Parker, Miller e Xia - 1999) che, attraverso l'analisi di onde superficiali di tipo Rayleigh registrate contemporaneamente da 12 o più sensori (geofoni o accelerometri), mira ad ottenere profili VSv-Z (velocità delle onde di taglio verticali – profondità) mono o bidimensionali. Nel dettaglio la perturbazione sismica viene generata da una massa battente, costituita da una mazza o da un grave in caduta libera, e misurata da uno stendimento lineare di sensori.

Nelle prospezione MASW è particolarmente importante l'uso di una sorgente di energia idonea a generare onde a bassa frequenza con  $\lambda$  paragonabili alla lunghezza dello stendimento, ossia alla profondità massima che vogliamo investigare.

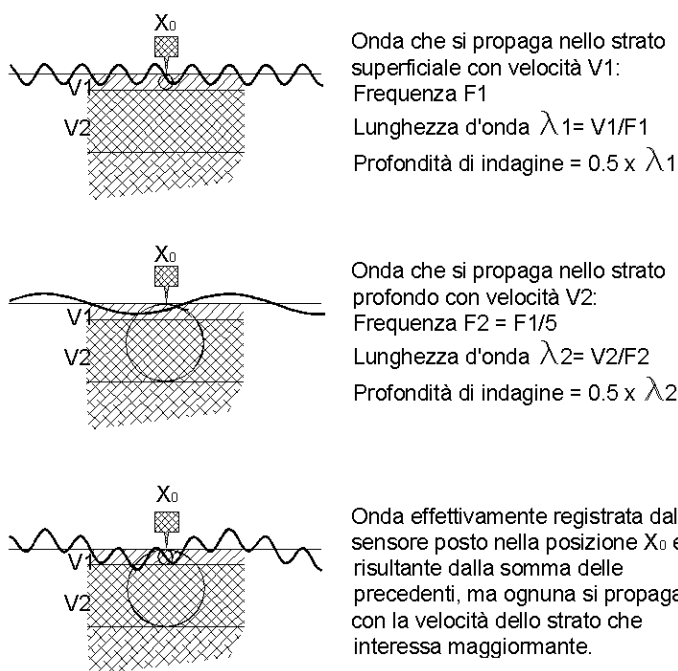
E' fondamentale, inoltre, adottare una distanza intergeofonica piccola (preferibilmente inferiore o uguale ai 2.5 m) in modo da avere informazioni anche sulle porzioni di terreno più superficiali. Ad esempio, un interspazio tra i geofoni di 5 metri non consentirebbe di avere adeguate informazioni sulla stratigrafia dei primi 5 metri di profondità. Inoltre, un'eccessiva distanza tra i geofoni (ossia un basso numero di geofoni per una certa D) ridurrebbe la "ridondanza", cioè quel fenomeno che permette di registrare la stessa frequenza da più stazioni e consente di avere un migliore rapporto segnale/rumore e quindi una migliore definizione della curva di dispersione ottimale.

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

Questa metodologia di indagine geofisica si basa sulla constatazione che la velocità di propagazione delle onde superficiali non è costante al variare della frequenza delle onde stesse: questa osservazione trova giustificazione nel fatto che la sollecitazione su una parte infinitesima del terreno, durante la propagazione di un'onda superficiale, segue una traiettoria circolare con oscillazione ritmica rispetto ad un punto centrale che rimane fermo.

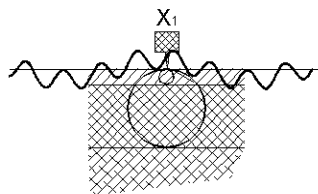
Appare evidente, quindi, che onde di lunghezza più grande interessano zone più profonde di quanto non accada per oscillazioni a lunghezza d'onda inferiore. Nelle figure seguenti si rappresenta graficamente questo fenomeno:



Sperimentalmente si osserva che i segnali registrati in un punto diverso non sono solo attenuati dalla distanza dal punto sorgente, ma hanno anche differenti sfasamenti delle varie componenti, cioè:

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			





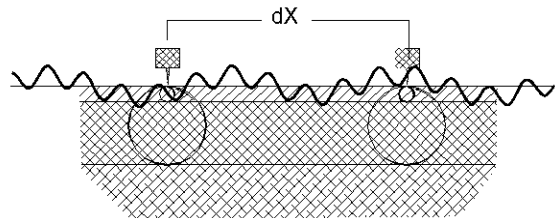
Un sensore posto ad una distanza diversa ( $X_1$ ) registrerà ancora la somma delle due componenti ma saranno diverse le rispettive fasi.

La differenza di fase ( $\Phi$ ), per ciascuna componente, tra il sensore in  $X_0$  e quello in posizione  $X_1$  ( $dX$ ) sarà pari a :  $V1=dX / t(F1)$  dove  $t(F1)$  è lo spostamento di tempo corrispondente alla variazione di fase, cioè:

$$t(F1) = \Phi(F1)/(360^\circ/F1) \text{ pertanto,}$$

$$\Phi(F1) = t(F1) * (360/F1), \text{ quindi la seguente equazione}$$

$\Phi(F1) = (dX / V1) * (360/F1)$  dimostra che la differenza di fase per una data frequenza rilevata a due punti distanti  $dX$  dipende dalla rispettiva Velocità



Tenendo conto che un segnale sismico generato artificialmente (mediante un colpo di un martello, ad esempio) ha un contenuto in frequenza ampio, un terreno stratificato con materiali di differenti caratteristiche, quindi, si comporterà come un filtro, separando le varie componenti che si propagheranno nei vari strati con le velocità caratteristiche, dipendenti essenzialmente dai parametri di elasticità degli stessi e dalla densità in situ del materiale.

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

### 3.1 SISTEMA DI ACQUISIZIONE

Le operazioni di acquisizione dati si sono svolte il giorno 22 ottobre 2017 utilizzando un sismografo digitale 16 bit ECHO SEIS della Ambrogeo, 24 geofoni verticali Mark-Products a 4.5 Hz.

Come sorgente energizzante per le onde di Rayleigh è stata utilizzata una massa battente di circa 40 Kg, posta a 20 m dal primo geofono, mentre la distanza intergeofonica è stata pari a 1.25 metri per un totale di 30 metri di profilo.

Il trigger utilizzato consiste in un circuito elettrico che viene chiuso mediante un apparecchio starter (geofono starter, starter a lamelle, piezoelettrico od altro) nell'istante in cui il sistema energizzante (maglio, mazza, etc.) colpisce la base di battuta, consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e la produzione di un impulso della durata di qualche secondo che viene inviato al sensore collegato al sistema di acquisizione dati.

Il processing dei dati è stato eseguito con il programma "Geopsy Pack 2.5.0", che consente l'estrazione delle curve di dispersione, dalla cui inversione si ottengono i profili di velocità delle onde Sv.

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

### 3.2 ELABORAZIONE DATI

Il risultato finale della fase di acquisizione è costituito da una serie di files in formato SEG 2.

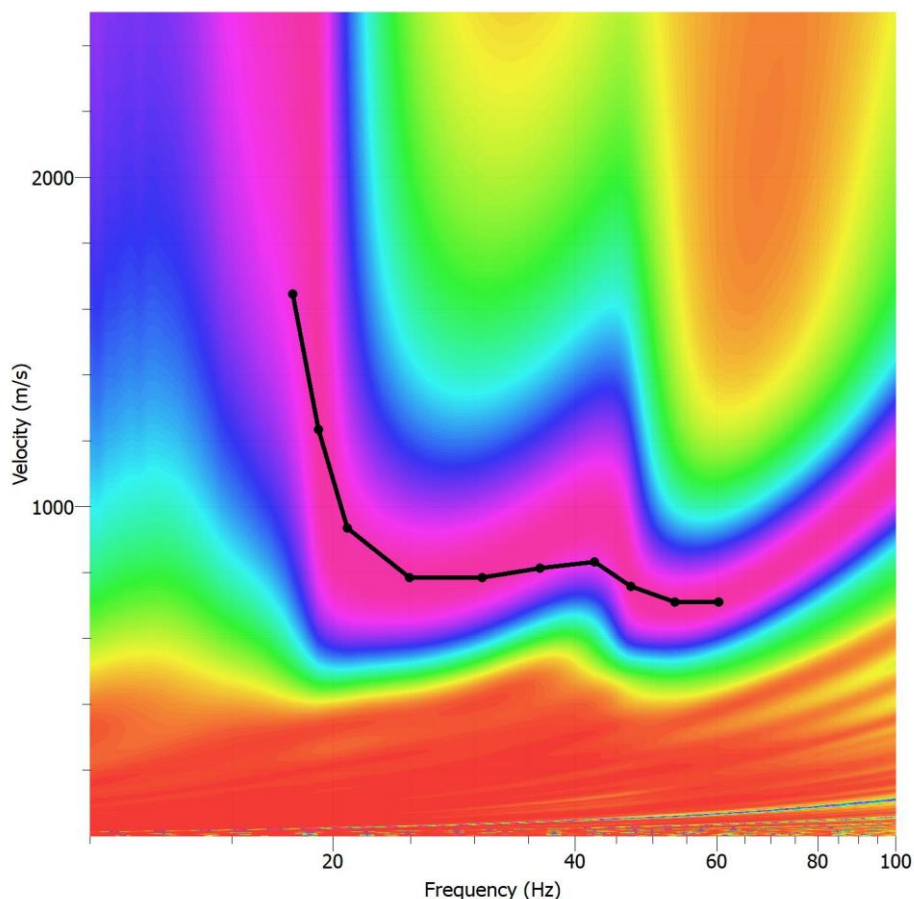
L'elaborazione MASW si effettua attraverso le seguenti fasi principali:

- Importazione dei dati.
- Generazione, utilizzando il modulo geopsy (Linear FK for active experiments), di un'immagine di dispersione nel dominio frequenza/velocità di fase.
- Picking della curva di dispersione rappresentante la variazione della velocità di fase in un range di frequenza.

Di seguito si riporta una immagine relativa al picking della curva di dispersione della MASW ottenuta energizzando a 20 m di distanza dal primo geofono, entro un range di frequenze comprese tra 4 e 40 Hz:

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

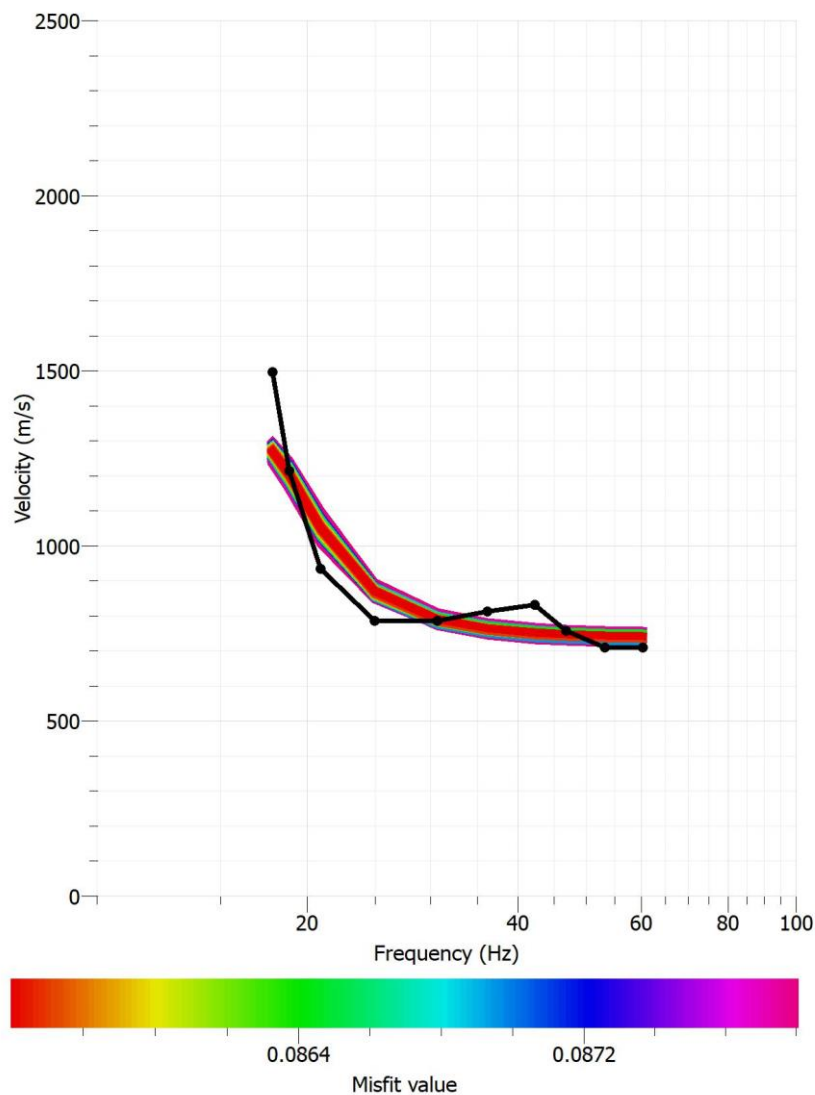
Shot at (-20, 0, 0), time=2017-10-08 00:00:00



- Utilizzando il modulo “dinver” si imposta una stratigrafia consona con le caratteristiche geologiche della zona oggetto di studio.
- Inversione delle curve di dispersione. Si tratta essenzialmente di un metodo iterativo con il quale il programma compara le curve di dispersione estratte (sperimentali) con delle curve teoriche per la ricerca della curva di dispersione ottimale, usando il Misfit come guida e constrain. In pratica le iterazioni continuano automaticamente fino a che non viene raggiunto il minimo Misfit, ovvero il “best fitting” tra curva sperimentale e curva teorica.

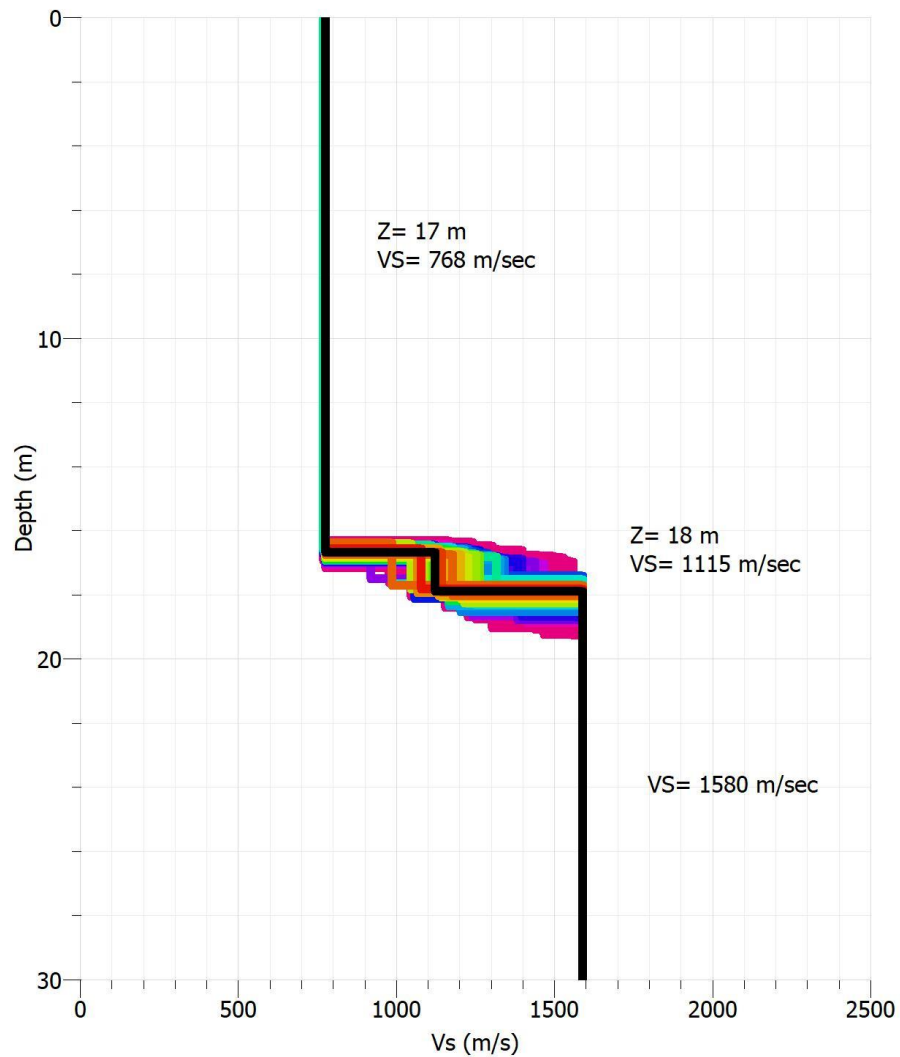
Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Di seguito si riporta una immagine del grafico relativo al “best-fitting” della curva di picking della MASW con il modello stratigrafico ipotizzato sulla base delle conoscenze geologiche della zona:



Il risultato finale del processo di elaborazione è un profilo VSv-Z (velocità delle onde di taglio verticali – profondità).

Di seguito si riporta quanto ottenuto per il tiro effettuato a 20 m di distanza dal primo geofono, dove la linea rossa indica il modello con il peggior Misfit (best-fit), mentre le altre linee rappresentano altri modelli compatibili, con un Misfit che rientra nel range indicato.



Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

#### 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le prospezioni sismiche eseguite hanno evidenziato la presenza areale di un substrato litoide compatto suborizzontale fin dai primi metri (già a 1-1.5 m si rilevano  $V_p$  superiori a 1200 m/s) al di sotto della superficie, e la sua continuità in profondità con bancate di arenaria intervallate a livelli marnosi: tale situazione non evidenzia problemi di natura statica e la resistenza alla compressione è caratteristica di depositi litoidi compatti.

L'indagine Masw ha evidenziato la presenza di un incremento del valore della velocità delle onde SH a circa 1600 m/s, posto a profondità di circa 17 m dal p.c, sottostante ad una serie di terreno molto più lento pur essendo già molto alto con valore pari a 768 m/s. Questa stratigrafia ed il valore di VS30 calcolato, superiore a 1100 m/s (lo stesso valore calcolato sulle stratigrafie tomografiche fornisce valori costantemente superiori a 800 m/s), permettono di classificare il terreno di fondazione dell'area in esame in **Categoria A**, ai sensi delle NTC 2008.

Livorno, settembre 2017

Dr Geol. Vincenzo Castigli

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

Comune di Corleto Perticara	INDAGINE GEOFISICA FINALIZZATA ALLA PRGETTAZIONE DEL POZZO GG3	IGEAM srl Rapporto n. Pagg. 18
--------------------------------	---	--------------------------------------

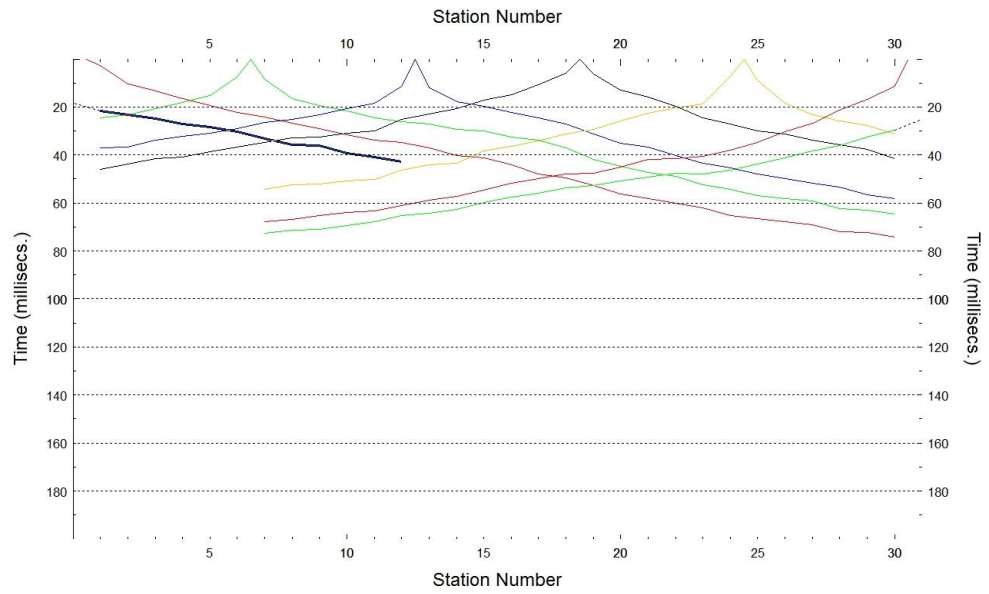
## ALLEGATI

## DROMOCRONE

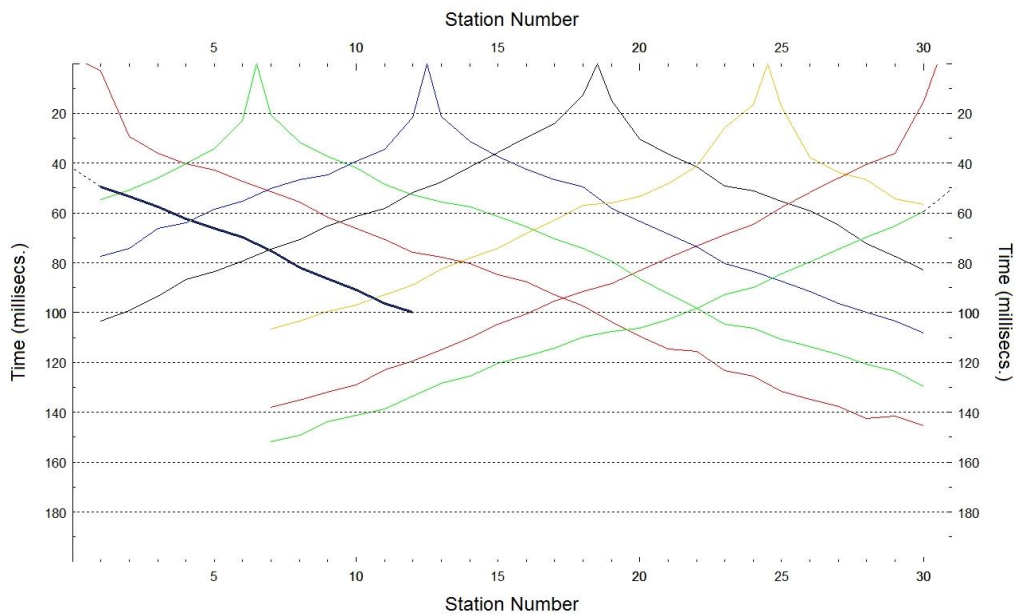
### *PROFILO 1 - ONDE P*

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			



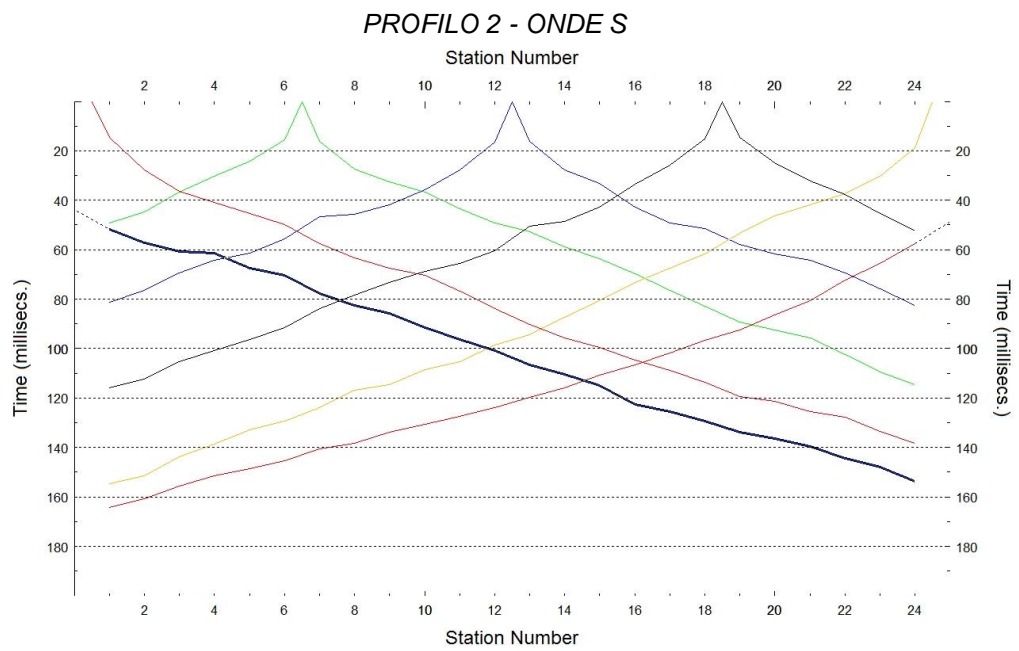
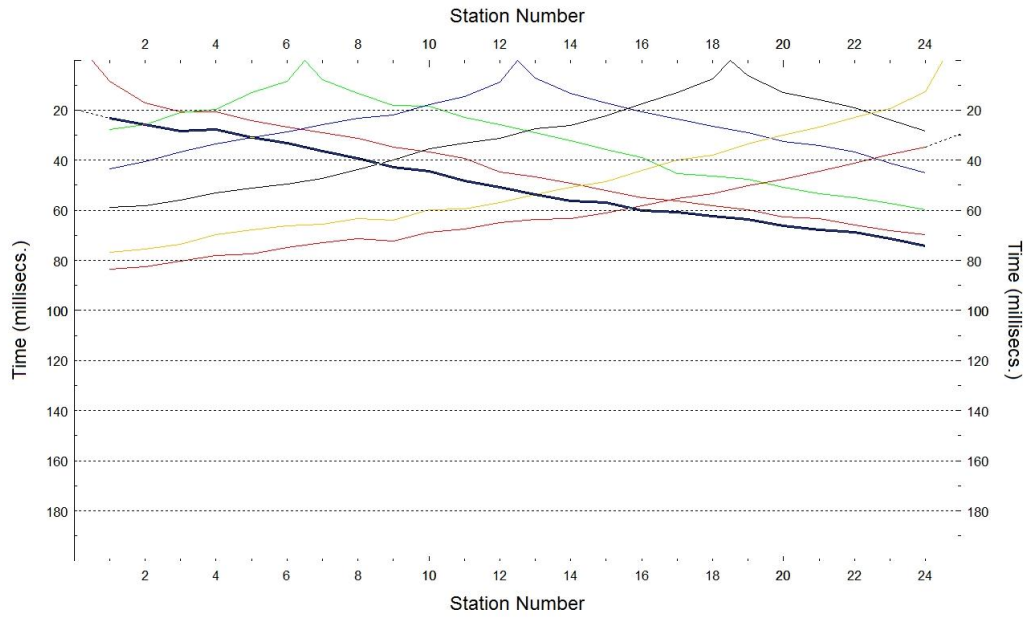


*PROFILO 1 - ONDE S*



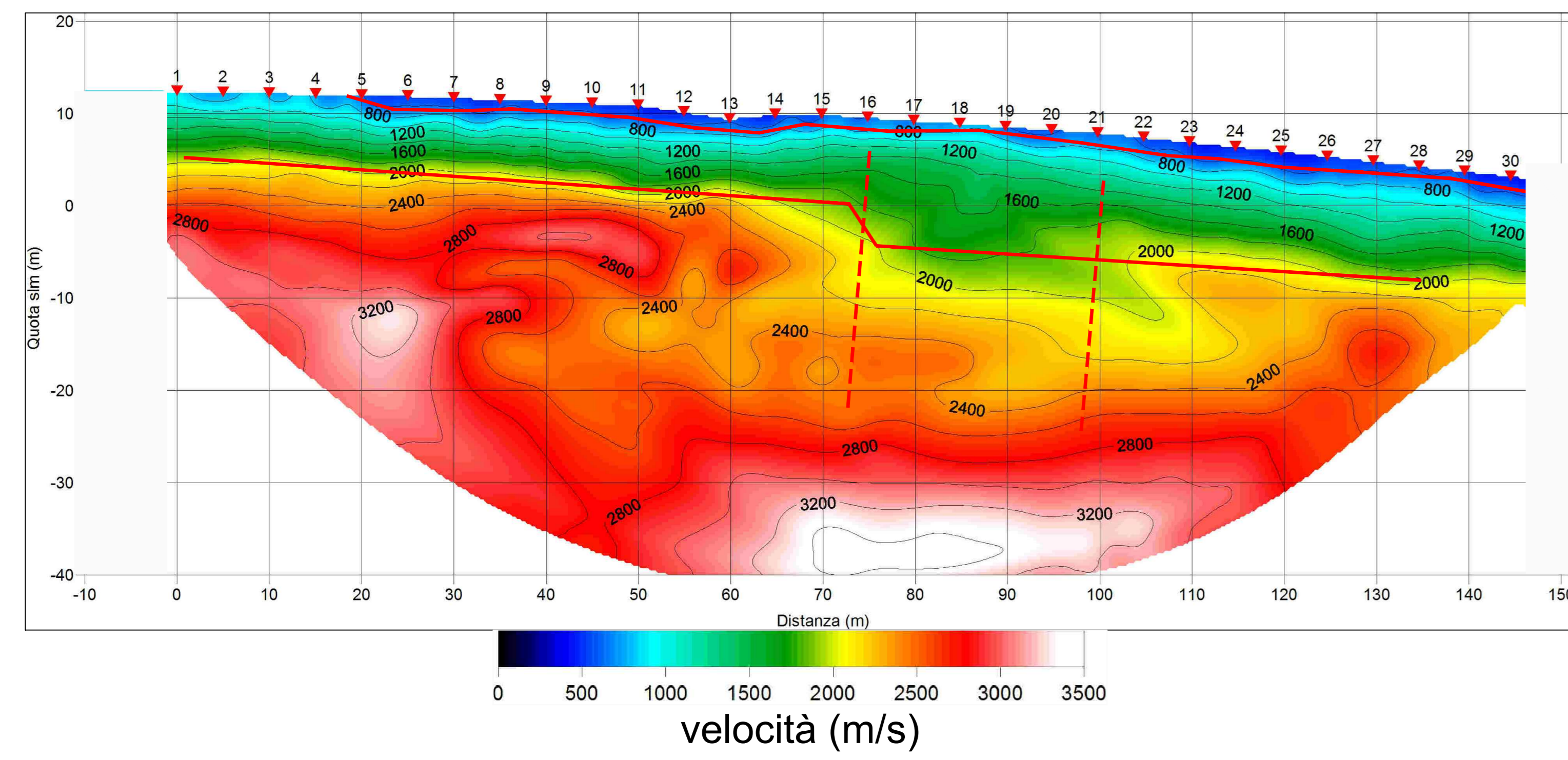
*PROFILO 2 - ONDE P*

Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

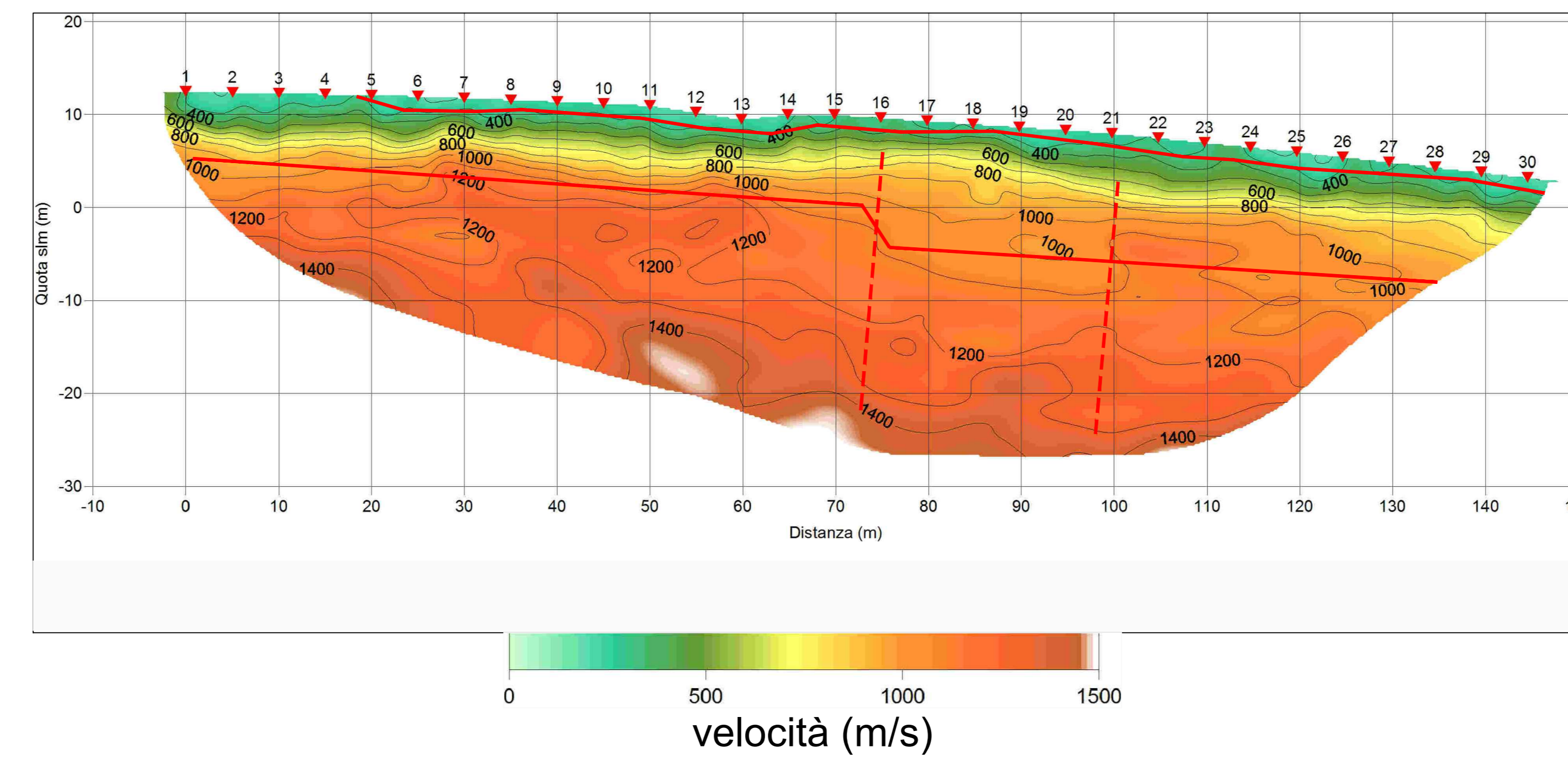


Data: settembre 2017	Geofisica Corleto Perticara	Approvato:	Rev. 00
MO 08 01 rapporto ISO9001 - rev.03			

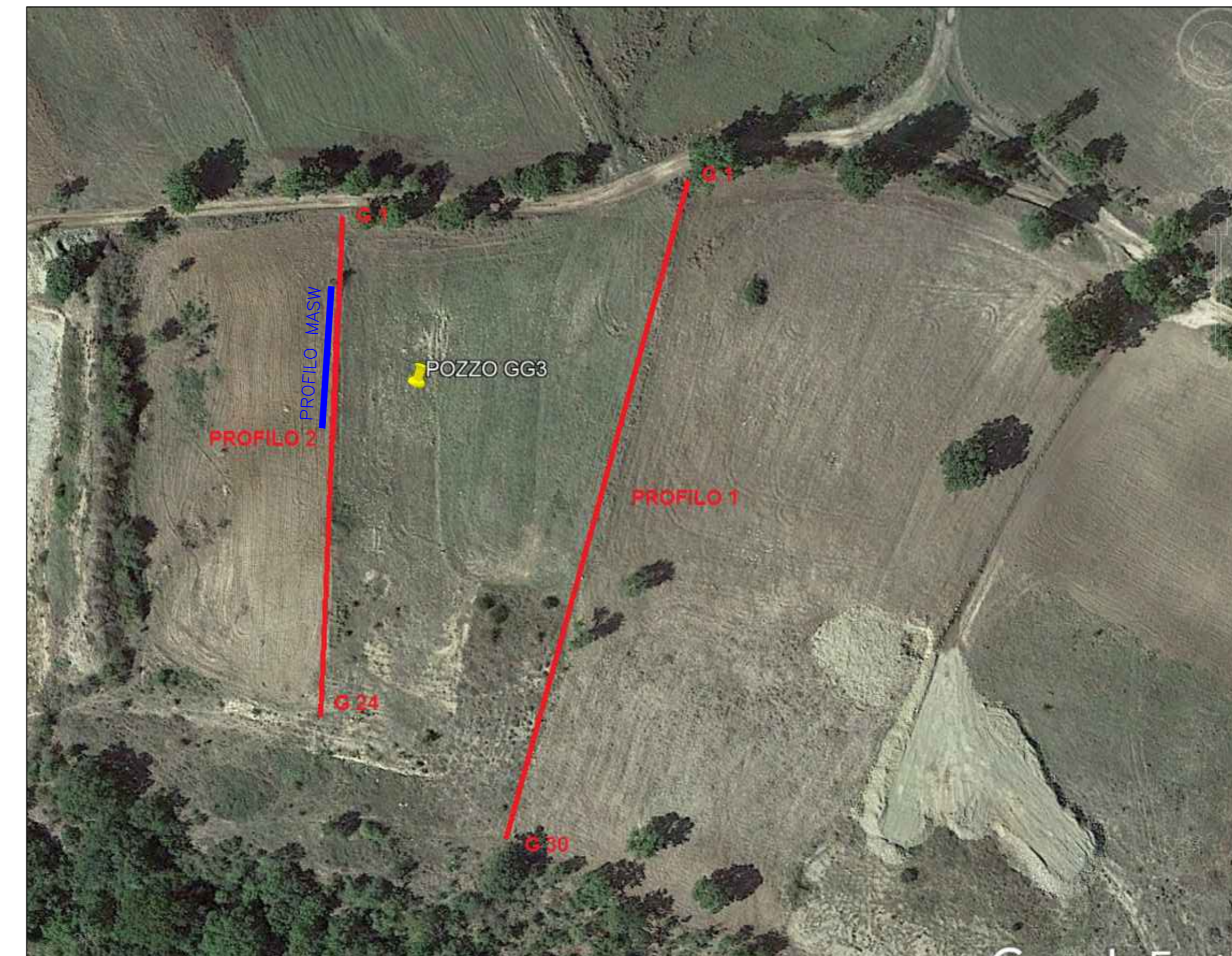
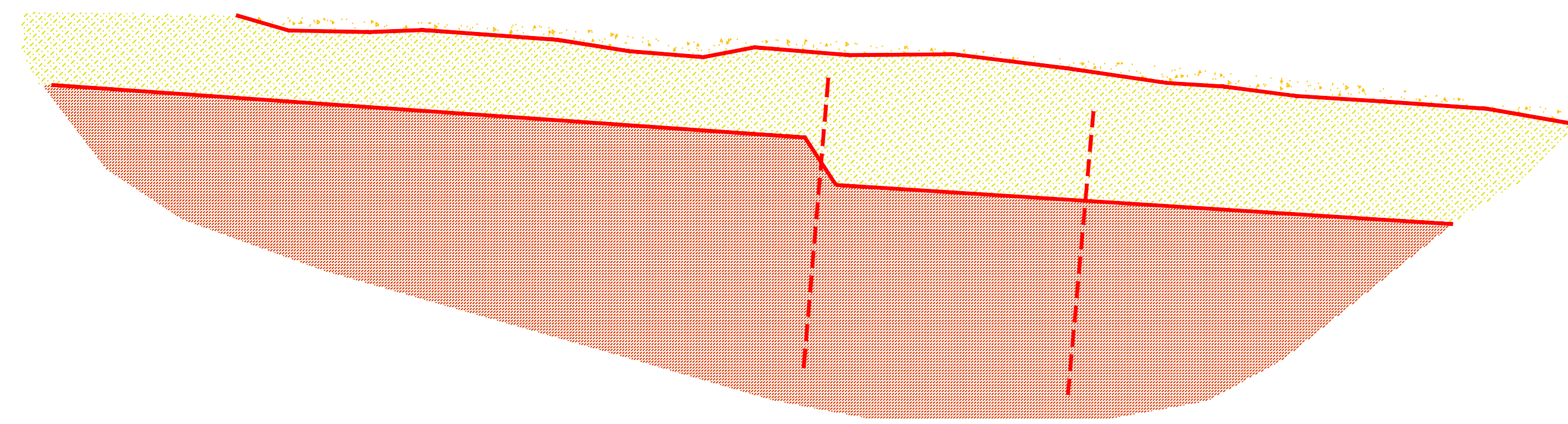
PROFILO ONDE P



PROFILO ONDE S



SEZIONE INTERPRETATIVA PROFILO P1



INTERPRETAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

- \_ Suolo e materiale di riporto
- \_ Alterazione del substrato sismico
- \_ Substrato sismico compatto
- \_ Probabile linea di frattura

Revisione:	Descrizione:	Data:	Firma:
	Prima edizione:	Ottobre 2017	
PRECISIONE:	INDAGINE:	Total - Tempa Rossa PROFILI SISMICI	
Distanze:			
Quote:			
Profondità:			
Data:	TITOLO:		
Ottobre 2017	ELABORAZIONI TOMOGRAFICHE E SEZIONI INTERPRETATIVE DEL PROFILO P1		

TAVOLA N. 1

UBICAZIONE: TEMPA ROSSA - POZZO GG3

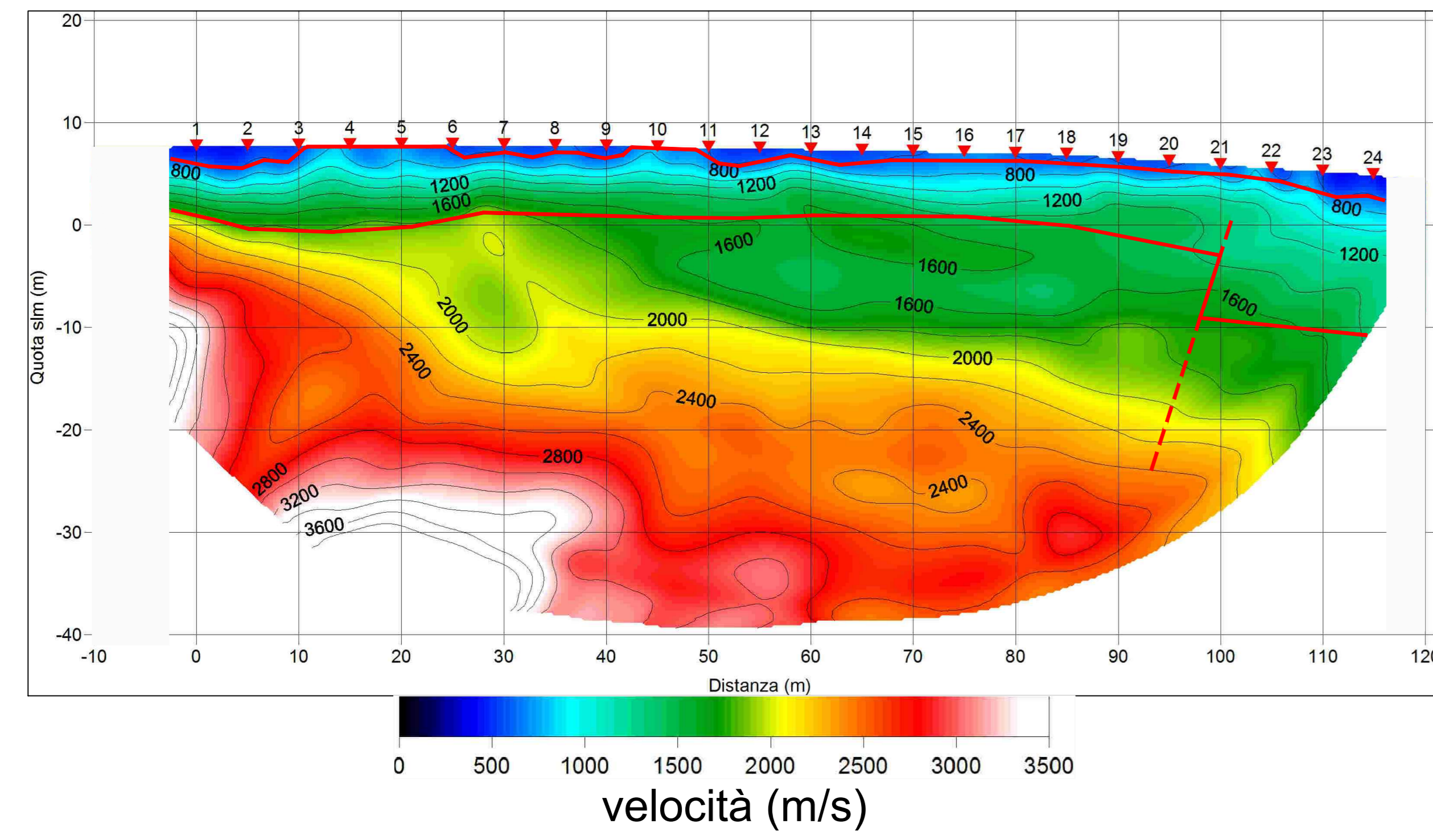
COMMITTENTE: RPA Perugia

DIREZIONE INDAGINE GEOFISICA: Dott. Geol. VINCENZO CASTIGLI

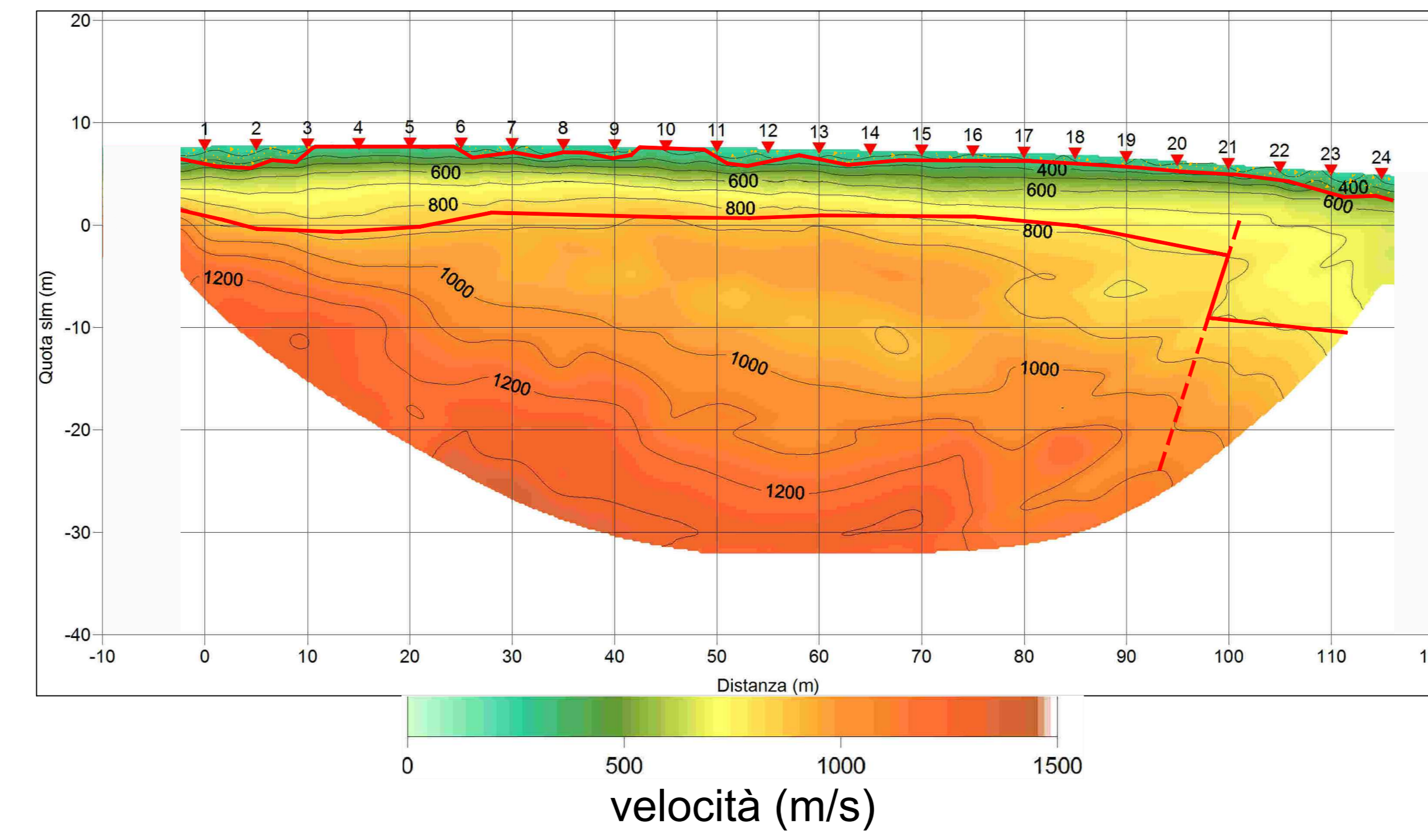


IGEAM srl Via Dei Pescatori 24 57123 Livorno  
[www.igeam-georadar.com](http://www.igeam-georadar.com) [info@igeam-georadar.com](mailto:info@igeam-georadar.com)

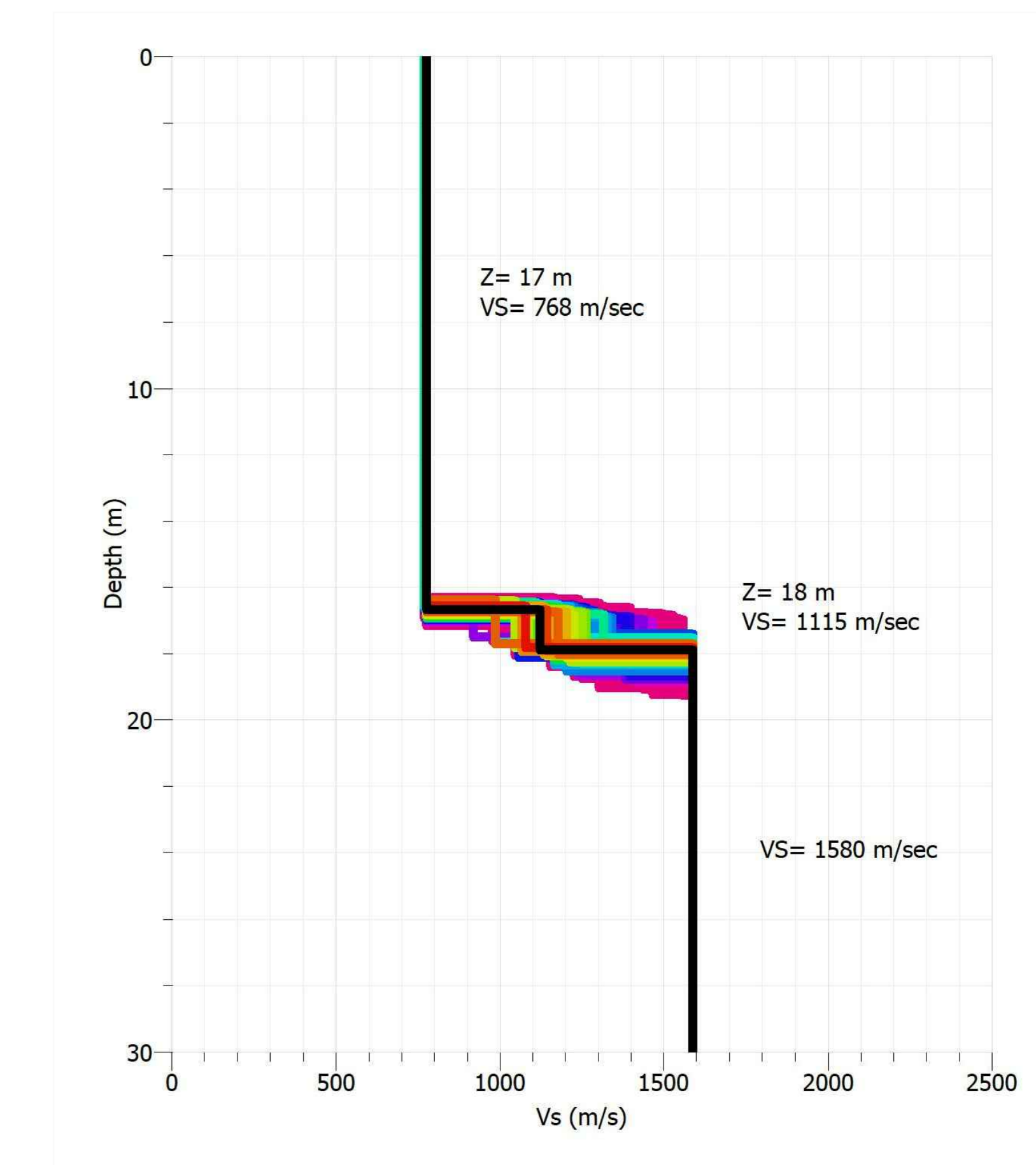
PROFILO ONDE P



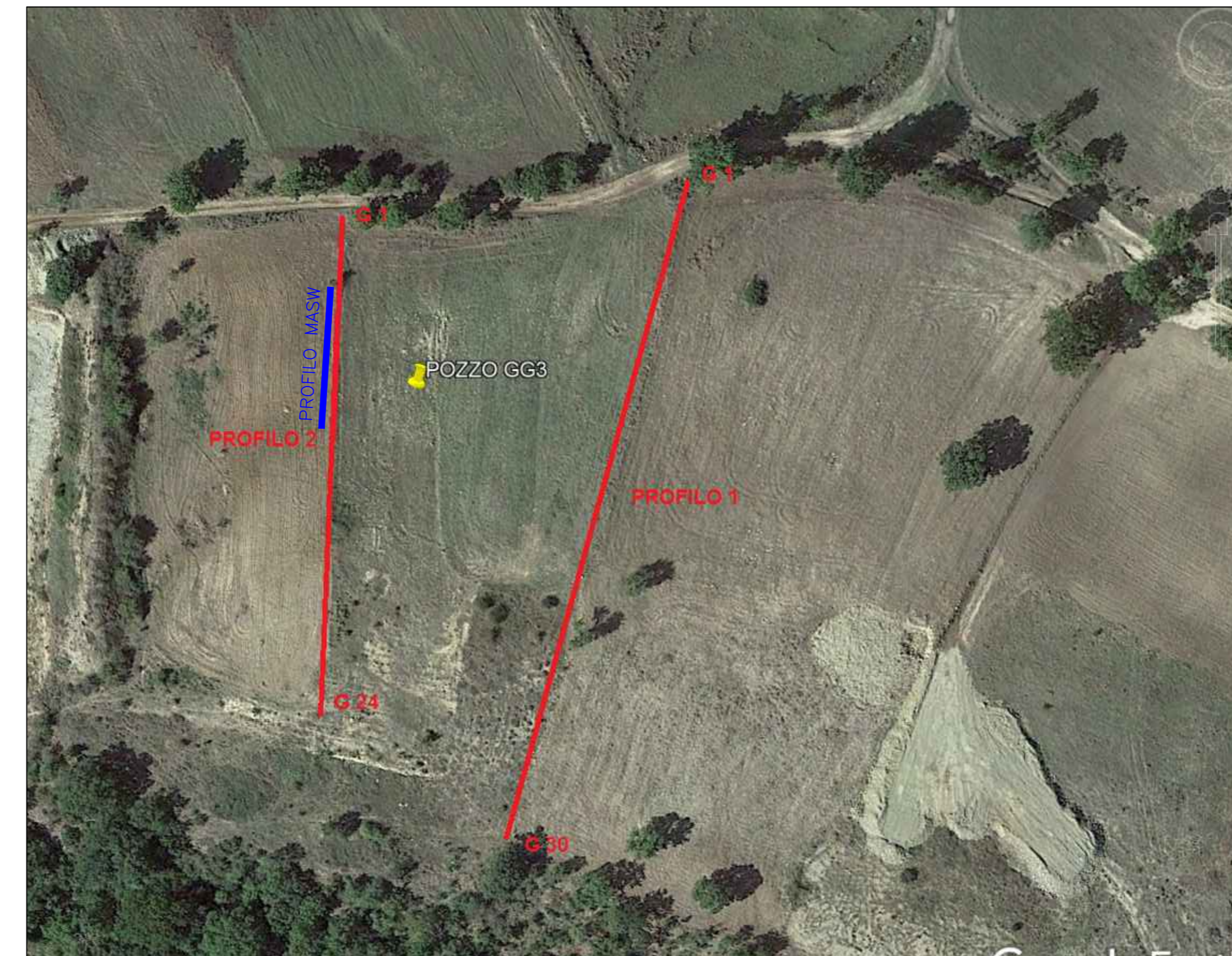
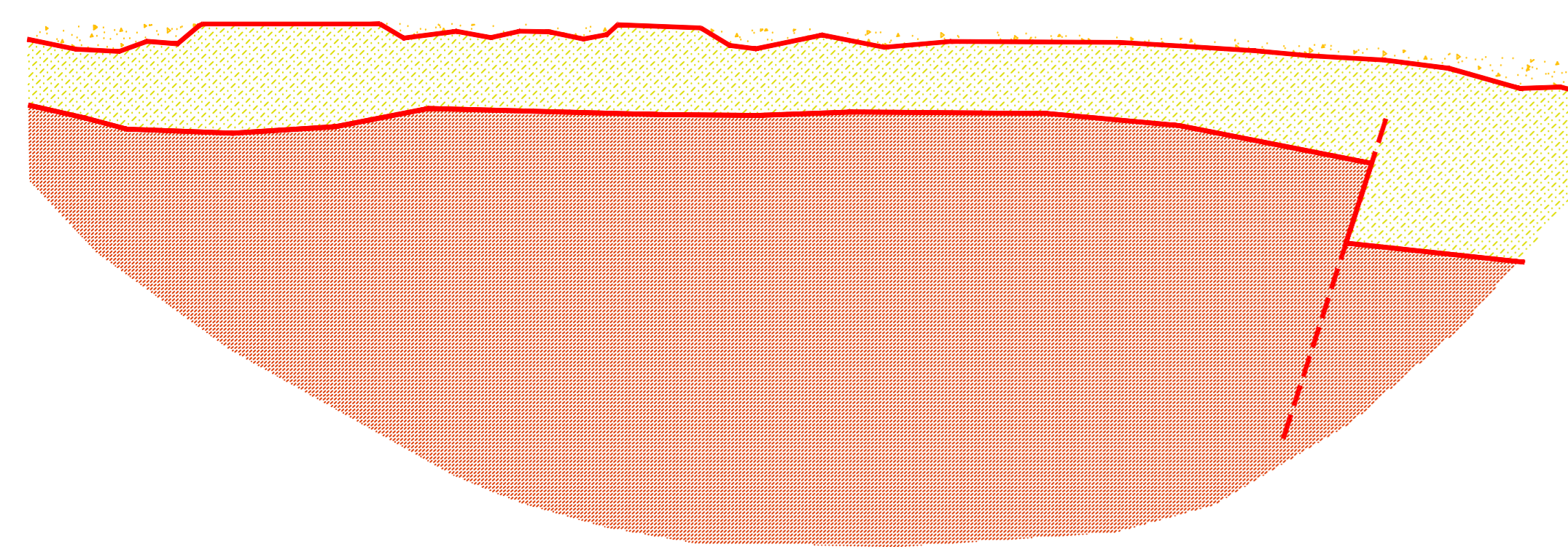
PROFILO ONDE S



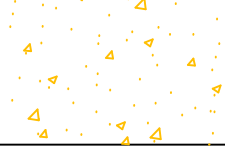

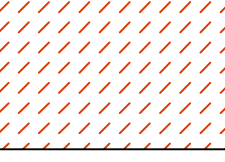

TOMOGRAFIA MASW



SEZIONE INTERPRETATIVA PROFILO P2



INTERPRETAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

- \_ Suolo e materiale di riporto 
- \_ Alterazione del substrato sismico 
- \_ Substrato sismico compatto 
- \_ Probabile linea di frattura 

Revisione:	Descrizione:	Data:	Firma:
	Prima edizione:	Ottobre 2017	
PRECISIONE:	INDAGINE:	Total - Tempa Rossa PROFILI SISMICI	
Distanze:			
Quote:			
Profondità:			
Data:	TITOLO:		
Ottobre 2017	ELABORAZIONI TOMOGRAFICHE E SEZIONI INTERPRETATIVE DEL PROFILO P2		

TAVOLA N. 2

UBICAZIONE: TEMPA ROSSA - POZZO GG3

COMMITTENTE: RPA Perugia

DIREZIONE INDAGINE GEOFISICA: Dott. Geol. VINCENZO CASTIGLI



IGEAM srl Via Dei Pescatori 24 57123 Livorno  
[www.igeam-georadar.com](http://www.igeam-georadar.com) [info@igeam-georadar.com](mailto:info@igeam-georadar.com)