

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

ATTIVITA' IN FASE DI COSTRUZIONE

CONTRAENTE GENERALE

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

IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

ATI: TECHNITAL s.p.a. (mandataria)  
SERTECO s.r.l.  
ITALCONSULT s.p.a.  
SOIL s.r.l.

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE *Dott. Ing. M. Raccosta*

I RESPONSABILI DI PROGETTO

*Dott. Ing. M. Raccosta*  
Ordine Ing. Verona n° A1665

*Dott. Ing. T. Di Bari*  
Ordine Ing. Taranto n° 1083

*Prof. Ing. A. Bevilacqua*  
Ordine Ing. Palermo n° 4058

IL GEOLOGO

*Dott. Geol. E. Fresia*  
Ordine dei Geologi Regione del Veneto n° 501

*Dott. Ing. L. Albert*  
Ordine Ing. Milano n° A14725

VISTO:IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO

VISTO:IL RESPONSABILE DEL  
SERVIZIO PROGETTAZIONE

DATA

LA DIREZIONE LAVORI

*Dott. Ing. Vincenzo Lomma*

SUBLOTTO 2.1: S.S. 77 "VAL DI CHIANTI" TRONCO PONTELATRAVE – FOLIGNO  
TRATTO VALMENOTRE – GALLERIA MUCCIA (esclusa galleria)  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
COMPONENTE SUOLO  
RISULTATI RILIEVI IN CORSO D'OPERA

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050010 (Delibera CIPE 13/2004)

REVISIONE

FOGLIO

SCALA

| CODICE ELAB. e FILE | Opera | Lotto | Stato | Settore | WBS     | Disciplina | Tipo Doc. | N. Progress. |
|---------------------|-------|-------|-------|---------|---------|------------|-----------|--------------|
|                     | L0703 | A2    | C     | E       | GENER00 | AMB        | SOL       | 023          |

A

01 01

—

D

C

B

A

EMISSIONE

02/10/2014

R. Lubrano

S. Pansera

S. Rapinesi

S. Melappioni

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

APPROVATO INTERFACCIA  
COMMISSIONE VIA/VAS

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

**MAXILOTTO 1**

**ATTIVITÀ IN FASE DI COSTRUZIONE**

**SUBLOTTO 2.1**

**S.S.77 “VAL DI CHIANTI” TRONCO PONTELATRAVE - FOLIGNO  
TRATTO VALMENOTRE - GALLERIA MUCCIA  
(esclusa galleria Muccia)**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
COMPONENTE SUOLO**

**Risultati rilievi in Corso d’Opera  
Primo semestre 2014**

## INDICE

|        |  |   |
|--------|--|---|
| 1.     | ATTIVITA' ESEGUITE .....                         | 3 |
| 1.1.   | Generalità.....                                  | 3 |
| 2.     | DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO ..... | 4 |
| 2.1.   | Componente Suolo: inclinometri .....             | 4 |
| 2.1.1. | Attività di monitoraggio in Corso d'Opera.....   | 4 |
| 2.2.   | Componente Suolo: capisaldi .....                | 5 |
| 2.2.1. | Attività di monitoraggio in Corso d'Opera.....   | 6 |
| 3.     | RISULTATI RELATIVI AL PRIMO SEMESTRE 2014 .....  | 5 |
| 3.1.   | Componente Suolo: inclinometri .....             | 5 |
| 4.     | ALLEGATI - Schede di monitoraggio.....           | 7 |

## **1. ATTIVITA' ESEGUITE**

### **1.1 Generalità**

Il programma relativo al monitoraggio ambientale della Componente Suolo e sottosuolo si articola attraverso lo svolgimento delle seguenti attività:

- sopralluogo per l'individuazione dei punti;
- campagna di rilievo;
- valutazione dei risultati.

Il monitoraggio è stato effettuato in accordo con quanto indicato dall'Adeguamento ed Integrazione al Piano di Monitoraggio Ambientale.

Le campagne di monitoraggio sono state realizzate durante il primo semestre del 2014.

Per ogni punto di rilievo è stata compilata una scheda contenente:

- Dati localizzativi e di inquadramento delle aree di indagine.
- Valori dei parametri rilevati in situ ed elaborazione delle letture effettuate.

## 2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

### 2.1 Componente Suolo: inclinometri

L'elenco completo dei punti di monitoraggio, è riportato nella tabella 2.1.1 seguente.

**Tab. 2.1.1 - Elenco dei tubi inclinometrici da monitorare.**

| Codice punto di monitoraggio | Opera                                   | Comune                | Provincia | Regione | Fase monit.    |
|------------------------------|---|-----------------------|-----------|---------|----------------|
| SD8bis/i                     | Imbocco E Galleria Sostino              | Foligno               | Perugia   | Umbria  | A.O.-C.O.-P.O. |
| SD13/i                       | Imbocco E Galleria Bavareto             | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1804_1                       | Imbocco W Galleria Varano               | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1804_2                       | Imbocco W Galleria Varano               | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1795_1                       | Galleria Varano                         | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1796_1                       | Galleria Varano                         | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1808_2                       | Galleria Varano                         | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1789_1                       | Tratto fra gallerie Varano e Serravalle | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1789_2                       | Tratto fra gallerie Varano e Serravalle | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1780_1                       | Imbocco W Galleria Bavareto             | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1780_2                       | Imbocco W Galleria Bavareto             | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1771_1                       | Galleria Bavareto                       | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| 1767_2                       | Galleria Bavareto                       | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |
| SE25/i                       | Galleria Bavareto e viadotto Chienti I  | Serravalle di Chienti | Macerata  | Marche  | A.O.-C.O.-P.O. |

#### 2.1.1 Attività di monitoraggio in corso d'opera

Le attività di monitoraggio hanno una cadenza quadrimestrale per le letture inclinometriche come riepilogato nella tab.2.1.2.

**Tab. 2.1.2 Attività di monitoraggio in corso d'opera.**

| Attività   | Installazione e trasporto strumentazione | Cadenza        | Totale letture x anno di cantiere |
|--|--|----------------|-----------------------------------|
| Letture tubi inclinometrici mediante apposita strumentazione | 3  | quadrimestrale | 946,5 m                           |

La tabella di seguito riassume le attività svolte e le relative tempistiche. Si evidenzia che, a causa del maltempo che ha caratterizzato il periodo invernale, è stato necessario posticipare alcune letture inclinometriche per l'impraticabilità delle strade di accesso ai punti di misura.

**Tab. 2.1.3 Riepilogo letture inclinometriche effettuate durante il primo semestre del 2014.**

| SUBLOTTO 2.1 | Codice PMA | GENNAIO 2014 | FEBBRAIO 2014 | MARZO 2014 | APRILE 2014 | MAGGIO 2014 | GIUGNO 2014 |
|--------------|------------|--------------|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|              | SD8bis/i   | -            | -             | Lettura 10 | -           | -           | -           |
|              | SD13/i     | -            | -             | Lettura 10 | -           | -           | -           |
|              | 1804_1     | Lettura 10   | -             | -          | Lettura 11  | -           | -           |
|              | 1804_2     | Lettura 10   | -             | -          | Lettura 11  | -           | -           |
|              | 1795_1     | -            | Lettura 10    | Lettura 11 | -           | -           | -           |
|              | 1796_1     | -            | Lettura 10    | Lettura 11 | -           | -           | -           |
|              | 1808_2     | -            | -             | Lettura 11 | -           | -           | -           |
|              | 1789_1     | -            | -             | Lettura 10 | -           | -           | -           |
|              | 1789_2     | -            | -             | Lettura 10 | -           | -           | -           |
|              | 1780_1     | -            | -             | Lettura 14 | -           | -           | -           |
|              | 1780_2     | -            | -             | -          | Lettura 1   | Lettura 2   | Lettura 3   |
|              | 1771/1     | -            | -             | Lettura 14 | -           | -           | -           |
| 1767/2       | -          | -            | Lettura 16    | -          | -           | -           |             |
| SE25/i       | -          | -            | Lettura 9     | -          | -           | -           |             |

## 2.2 Componente Suolo: capisaldi

L'elenco completo dei punti di monitoraggio, è riportato nella tabella 2.2.1 seguente.

**Tab. 2.2.1 - Elenco dei capisaldi da monitorare in Corso d'Opera.**

| Codice punto di monitoraggio | Ubicazione        | Comune                | Coordinate |           | Quota   |
|------------------------------|-------------------|-----------------------|------------|-----------|---------|
|                              |                   |                       | E          | N         | m       |
| CSA                          | Galleria Varano W | Serravalle di Chienti | 27799,783  | 65223,819 | 756,902 |
| CSb                          | Galleria Varano W | Serravalle di Chienti | 27935,157  | 65228,841 | 771,468 |
| CSP                          | Galleria Varano W | Serravalle di Chienti | 27821,211  | 65522,083 | 756,214 |

### 2.2.1 Attività di monitoraggio in Corso d'Opera

Le attività di monitoraggio hanno una cadenza semestrale, come risulta dalla tab.2.2.2 seguente (riferimento: attività di misure annuale).

**Tab.2.2.2 - Attività di monitoraggio in corso d'opera.**

| Attività  | Installazione e trasporto strumentazione | Letture | Cadenza    | Totale letture x anno di cantiere |
|---|--|---------|------------|-----------------------------------|
| Misurazione su capisaldi mediante apposita strumentazione | 2  | 3       | semestrale | 6                                 |

Durante il primo semestre 2014, secondo le indicazioni dell' Adeguatezza ed Integrazione al Piano di Monitoraggio Ambientale, era prevista una campagna di letture.

### 3 RISULTATI RELATIVI AL PRIMO SEMESTRE 2014

#### 3.1 Componente Suolo: inclinometri

- 1767-2 Galleria Bavareto – Viadotto Chienti I.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture.
- 1771-1 Galleria Bavareto – Viadotto Chienti I.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture.
- 1780-1 Svincolo Serravalle.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture.
- 1780-2 Svincolo Serravalle.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Giugno 2014 si discosta leggermente dalle precedenti letture indicando un movimento massimo di 2-3 mm.
- 1789-1 Svincolo Serravalle.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture.
- 1789-2 Svincolo Serravalle.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con la precedente lettura indicando un movimento massimo di circa 7 mm.
- 1795-1 Galleria Varano.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con la lettura del mese di Febbraio.
- 1796-1 Galleria Varano.** Le risultanti degli spostamenti relative alle letture dei mesi di Febbraio e di Marzo 2014 di discostano dalle precedenti in maniera abbastanza netta indicando un movimento massimo di circa 11 mm.
- 1804-1 Imbocco W Galleria Varano.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Aprile 2014 è in linea con la precedente lettura del mese di Gennaio indicando un movimento massimo di oltre 15 mm.

- 1804-2 Imbocco W Galleria Varano.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di aprile 2014 è in linea con le precedenti letture indicando un movimento massimo di circa 5 mm.
- 1808-2 Galleria Varano.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di marzo 2014 è sostanzialmente in linea con le precedenti letture.
- SD8bis/i Imbocco E Galleria Sostino.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture indicando un movimento massimo inferiore a 5 mm.
- SD13bis Imbocco E Galleria Bavareto.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture.
- SE25i Galleria Bavareto e viadotto Chienti I.** La risultante degli spostamenti relativa alla lettura del mese di Marzo 2014 è in linea con le precedenti letture indicando un movimento massimo di circa 5 mm.

#### **4 SCHEDE DI RILIEVO**

Di seguito si riportano le schede di rilievo delle campagne relative alla componente Rumore effettuate durante i mesi di Maggio e Giugno 2014. Le precedenti schede di monitoraggio sono già state anticipate in allegato all'elaborato LO703 A1 C E GENER 00 AMB SOL 021 A.

SCHEDE DI RILEVAMENTO: Suolo e sottosuolo



Committente: Quadrilatero S.p.A.  
 Cantiere: S.S.77  
 Luogo e data: Bavareto, 30/06/14  
 Tubo inclinometrico: 1780-2

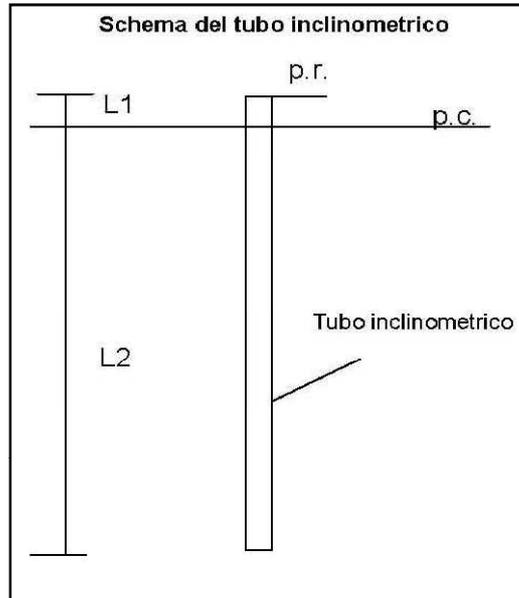
**Strumentazione di misura**

Modello sonda SISGEO OS242SV3000  
 Passo sonda 0,5 metri  
 Campo di misura  $\pm 30^\circ$   
 Sensibilità 20000 sen $\alpha$   
 Accuratezza sensore  $\pm 0,013\%$  F.S.

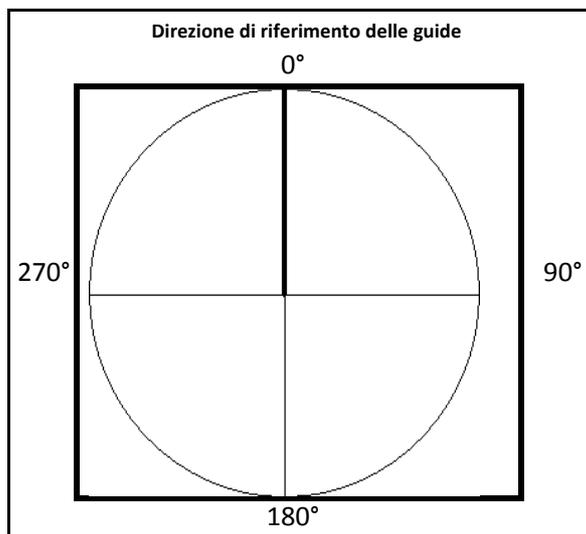
**Caratteristiche del tubo inclinometrico**

Materiale Alluminio  
 Diametro int. 76,1 mm  
 Deviazione dalla verticale

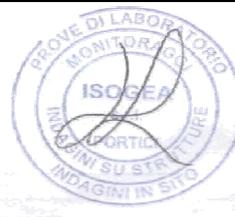
p.r.= Piano di riferimento delle misure  
 p.c.= Piano Campagna  
 L1 0,25 metri  
 L2 19,5  
 Riferimento N



| Letture | Data       |
|---------|------------|
| Zero    | 11/05/2011 |
| 1       | 25/05/2011 |
| 2       | 20/07/2011 |
| 3       | 04/08/2011 |
| 4       | 23/08/2011 |
| 5       | 21/09/2011 |
| 6       | 27/10/2011 |
| 7       | 27/02/2012 |
| 8       | 14/03/2012 |
| 9       | 03/07/2012 |
| 10      | 23/11/2012 |
| 11      | 27/03/2013 |
| 12      | 22/07/2013 |
| "Zero"  | 16/04/2014 |
| 1       | 29/04/2014 |
| 2       | 28/05/2014 |
| 3       | 30/06/2014 |
| 4       |            |
| 5       |            |



COMPONENTE SOTTOSUOLO



GEOCONSULT - CRONO - ACTIVA - ISOGEA



Committente: Quadrilatero S.p.A.  
 Cantiere: S.S.77  
 Luogo e data: Bavareto, 30/06/14  
 Tubo inclinometrico: 1780-2

COMPONENTE SOTTOSUOLO

| Lecture sulle singole guide |      |      |      |     |
|-----------------------------|------|------|------|-----|
| Profondità                  | A1B1 |      | A3B3 |     |
| 0,50                        | -13  | -1   | -126 | 150 |
| 1,00                        | 13   | -20  | -142 | 160 |
| 1,50                        | 12   | -25  | -137 | 151 |
| 2,00                        | 8    | -21  | -140 | 159 |
| 2,50                        | 43   | -56  | -150 | 173 |
| 3,00                        | 48   | -54  | -207 | 218 |
| 3,50                        | 53   | -80  | -211 | 232 |
| 4,00                        | 45   | -56  | -198 | 217 |
| 4,50                        | 37   | -36  | -194 | 212 |
| 5,00                        | 2    | -20  | -189 | 204 |
| 5,50                        | 0    | -14  | -189 | 218 |
| 6,00                        | 35   | -45  | -126 | 132 |
| 6,50                        | 25   | -41  | -133 | 153 |
| 7,00                        | 19   | -31  | -139 | 157 |
| 7,50                        | 14   | -26  | -144 | 162 |
| 8,00                        | 8    | -20  | -154 | 172 |
| 8,50                        | 16   | -26  | -158 | 192 |
| 9,00                        | 41   | -53  | -267 | 269 |
| 9,50                        | 47   | -63  | -262 | 279 |
| 10,00                       | 61   | -73  | -273 | 291 |
| 10,50                       | 70   | -79  | -278 | 297 |
| 11,00                       | 75   | -87  | -278 | 298 |
| 11,50                       | 87   | -108 | -282 | 310 |
| 12,00                       | 244  | -256 | -290 | 296 |
| 12,50                       | 247  | -261 | -281 | 299 |
| 13,00                       | 249  | -261 | -285 | 303 |
| 13,50                       | 245  | -257 | -292 | 309 |
| 14,00                       | 240  | -252 | -301 | 320 |
| 14,50                       | 222  | -234 | -299 | 335 |
| 15,00                       | 75   | -81  | -323 | 323 |
| 15,50                       | 74   | -92  | -319 | 339 |
| 16,00                       | 69   | -82  | -319 | 338 |
| 16,50                       | 66   | -78  | -320 | 339 |
| 17,00                       | 70   | -82  | -310 | 329 |
| 17,50                       | 81   | -93  | -303 | 314 |
| 18,00                       | 188  | -201 | -322 | 349 |
| 18,50                       | 191  | -204 | -325 | 344 |
| 19,00                       | 187  | -198 | -316 | 334 |
| 19,50                       | 178  | -191 | -303 | 322 |

| Elaborazioni |            |             |                |               |
|--------------|------------|-------------|----------------|---------------|
| Profondità   | Sp.Est[mm] | Sp.Nord[mm] | Risultante[mm] | Azimut[gradi] |
| 0,50         | -0,73      | -1,05       | 1,28           | 235,38        |
| 1,00         | -0,36      | -1,22       | 1,28           | 253,52        |
| 1,50         | -0,31      | -0,84       | 0,89           | 249,54        |
| 2,00         | -0,14      | -0,66       | 0,68           | 258,27        |
| 2,50         | -0,1       | -0,79       | 0,79           | 262,76        |
| 3,00         | -0,41      | -0,34       | 0,53           | 219,29        |
| 3,50         | -0,38      | -0,6        | 0,71           | 237,99        |
| 4,00         | -0,41      | -0,61       | 0,74           | 236,04        |
| 4,50         | -0,38      | -0,6        | 0,71           | 237,99        |
| 5,00         | -0,4       | -0,44       | 0,59           | 227,56        |
| 5,50         | -0,33      | -0,45       | 0,56           | 234,16        |
| 6,00         | -0,29      | -0,35       | 0,45           | 230,6         |
| 6,50         | -0,29      | -0,32       | 0,43           | 228,5         |
| 7,00         | -0,28      | -0,32       | 0,43           | 229,76        |
| 7,50         | -0,23      | -0,32       | 0,4            | 235,3         |
| 8,00         | -0,21      | -0,31       | 0,38           | 235,78        |
| 8,50         | -0,2       | -0,31       | 0,37           | 237,38        |
| 9,00         | -0,21      | -0,31       | 0,38           | 235,78        |
| 9,50         | -0,2       | -0,31       | 0,37           | 237,38        |
| 10,00        | -0,19      | -0,32       | 0,38           | 240,02        |
| 10,50        | -0,17      | -0,3        | 0,35           | 239,74        |
| 11,00        | -0,17      | -0,3        | 0,35           | 239,74        |
| 11,50        | -0,17      | -0,29       | 0,34           | 238,67        |
| 12,00        | -0,2       | -0,29       | 0,35           | 235,18        |
| 12,50        | -0,21      | -0,26       | 0,34           | 231,01        |
| 13,00        | -0,2       | -0,21       | 0,29           | 226,74        |
| 13,50        | -0,19      | -0,2        | 0,27           | 226,85        |
| 14,00        | -0,17      | -0,16       | 0,24           | 222,88        |
| 14,50        | -0,16      | -0,15       | 0,22           | 222,71        |
| 15,00        | -0,15      | -0,12       | 0,2            | 219,81        |
| 15,50        | -0,16      | -0,27       | 0,32           | 239,42        |
| 16,00        | -0,14      | -0,29       | 0,32           | 244,44        |
| 16,50        | -0,12      | -0,26       | 0,29           | 244,54        |
| 17,00        | -0,11      | -0,25       | 0,27           | 245,77        |
| 17,50        | -0,07      | -0,22       | 0,24           | 251,57        |
| 18,00        | -0,07      | -0,22       | 0,24           | 251,57        |
| 18,50        | -0,06      | -0,2        | 0,21           | 252,65        |
| 19,00        | -0,05      | -0,15       | 0,16           | 251,57        |
| 19,50        | 0          | 0           | 0              | 0             |





Committente: Quadrilatero S.p.A.  
 Cantiere: S.S.77  
 Luogo e data: Bavareto, 30/06/14  
 Tubo inclinometrico: 1780-2

ELABORAZIONE IN ASSOLUTO MEDIANTE INTEGRAZIONE

COMPONENTE SOTTOSUOLO

