

LINEA 6 – METROPOLITANA DI NAPOLI

(PRIMA EMISSIONE) – DICEMBRE 2015 –
GENNAIO 2016

DIC 15-
GEN 16

Albinati De Risi Manferlotti Di Luccio

REDATTO CONTROLLATO APPROVATO AUTORIZZATO

DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO

DATA

REV



Ansaldo STS

A Finmeccanica Company

CONCESSIONARIA



COMUNE DI NAPOLI

CONCEDENTE

PROG

IMP

NUMERO

L M 6 7 F X 4 D E 2 3

CODICE PRODOTTO

AREA

TIPO

FASE

4 D E S

A termini di legge è rigorosamente vietato riprodurre e comunicare a terzi il contenuto del presente documento

TITOLO DOCUMENTO:

LINEA 6 METROPOLITANA DI NAPOLI
PROGETTO ESECUTIVO

**OPERE CIVILI – MONITORAGGIO GEOTECNICO GEOREFERENZIATO
REPORT DELLE MISURE – GALLERIA DI LINEA – CHIAIA-MUNICIPIO**

EMITTENTE



METROPOLITANA DI NAPOLI S.p.A.
RESPONSABILE PROGETTAZIONE OPERE CIVILI

A.T.I. LM6



Monitoraggio delle gallerie e prove di laboratorio per la
qualifica dei materiali e loro controllo
Monitoraggio opere civili e monitoraggio ambientale

CODICE ENTE

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

FORMATO

SCALA

FOGLIO

A4

/

1 DI 30

INDICE

1.PREMESSA	3
2.DATI GENERALI	4
3.STRUMENTAZIONE INSTALLATA	5
4.PLANIMETRIA STRUMENTAZIONE MONITORAGGIO	6
5.FASI LAVORATIVE	10
6.MISURE GEOTECNICHE-ESTENSIMETRICHE	13
7.MISURE GEOTECNICHE-INCLINOMETRICHE	15
8 MISURE GEOTECNICHE-PIEZOMETRICHE	17
9. MISURE TOPOGRAFICHE-STAFFE DI LIVELLAZIONE	21
10. MISURE TOPOGRAFICHE-CAPISALDI	23
ALLEGATO 1 – MANUTENZIONE	25

1. PREMESSA

Nell'ambito della realizzazione della nuova Metropolitana di Napoli (**Linea 6, tratta Mergellina - Municipio**) è prevista una rete di monitoraggio e controllo finalizzata alla periodica registrazione delle grandezze fisiche di maggiore interesse e agli effetti legati alle attività di cantiere.

In generale, per la galleria di linea il sistema di monitoraggio prevede i seguenti strumenti:

- Capisaldi di livellazione, posti sul terreno e sui marciapiedi degli edifici adiacenti il tracciato della galleria;
- Staffe livellometriche, poste sugli edifici adiacenti il tracciato della galleria;
- Piezometri Casagrande o a tubo aperto, realizzati lungo il tracciato;
- Inclinatori ed estenso-inclinatori, realizzati lungo il tracciato della galleria di linea;
- Barrette estensimetriche, disposte all'interno dei conci montati in galleria di linea.

L'installazione di tale strumentazione impiegata lungo le aree di cantiere (stazione Chiaia, S. Pasquale, Arco Mirelli e Municipio) risulta completa all'interno ed all'esterno dei pozzi di stazione; diversamente, quella relativa alla Galleria di linea è ad oggi in fase d'installazione.

Di seguito saranno restituiti i grafici frutto delle letture svolte lungo la tratta Chiaia - Municipio.

- Inclinatori, Estensimetri, Piezometri, Barrette estensimetriche, acquisizione elaborazione restituzione dati competenza Tre Esse.
- Staffe di livellazione, Capisaldi acquisizione competenza ATI, elaborazione restituzione dati competenza Tre Esse.

2. DATI GENERALI

Commessa: Linea 6 – Metropolitana Di Napoli

Monitoraggio: Tre Esse Engineering S.r.l.

3. STRUMENTAZIONE INSTALLATA

La nomenclatura della strumentazione di monitoraggio ha subito una variazione, necessaria per rendere uniforme ed univoco il nome di ogni strumento installato lungo tutta la tratta.

Esempio: **GL_CM_SC06_ES1;**

la prima serie di simboli identifica la zona oggetto di monitoraggio, in questo caso Galleria di Linea tratta Chiaia - Municipio.

la seconda è identificativa della sezione strumentata, in questo caso la Sezione Secondaria n°6,

la terza è identificativa dello strumento,

Elenco strumentazione installata e funzionante.

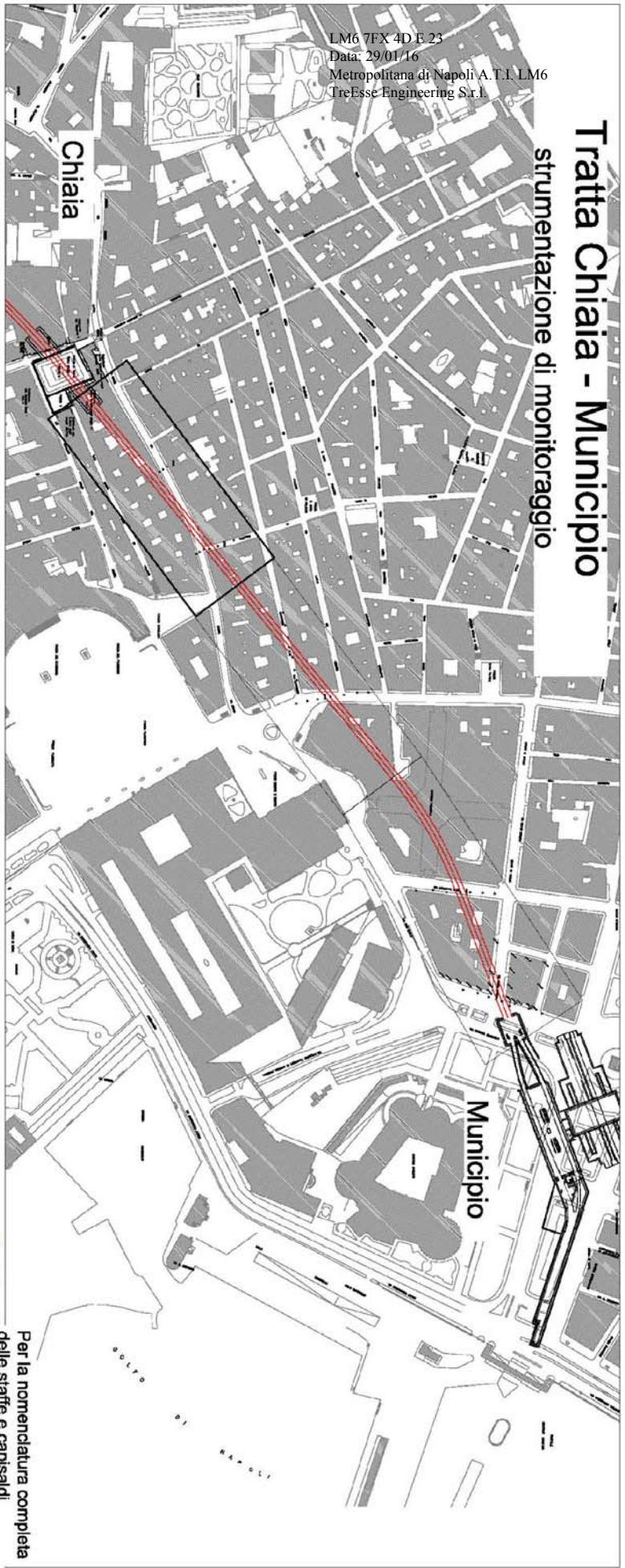
- n°1 Estenso-inclinometri GL_CM_SC06_ES
- n°1 Inclinometri GL_CM_SC06_EI
- n°2 Piezometri GL_CM_SC06_PZ1, GL_CM_SP06_PZ2
- n°20 Staffe di Livellazione GL_CM_STL 176-467
- n°37 Capisaldi GL_CM_AT 87-92_CS 00-07

4. PLANIMETRIA STRUMENTAZIONE MONITORAGGIO

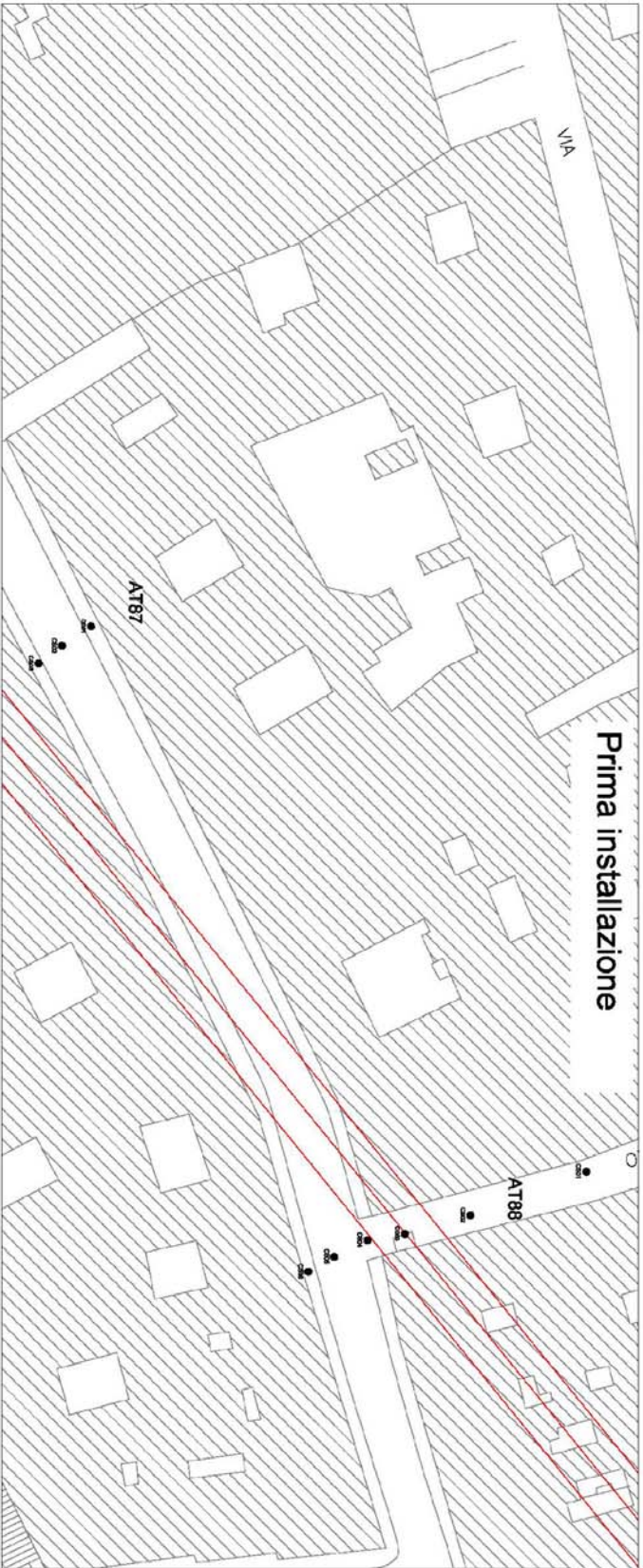
Figura 4.1-4.4. Nelle figure sono rappresentate le planimetrie della tratta SanPasquale - Chiaia della Galleria di Linea e la disposizione degli strumenti previsti per il monitoraggio geotecnico.

Tratta Chiaia - Municipio

strumentazione di monitoraggio



Prima installazione



Per la nomenclatura completa
 delle staffe e capisaldi
 bisogna aggiungere la sigla
 "GL_SH..."

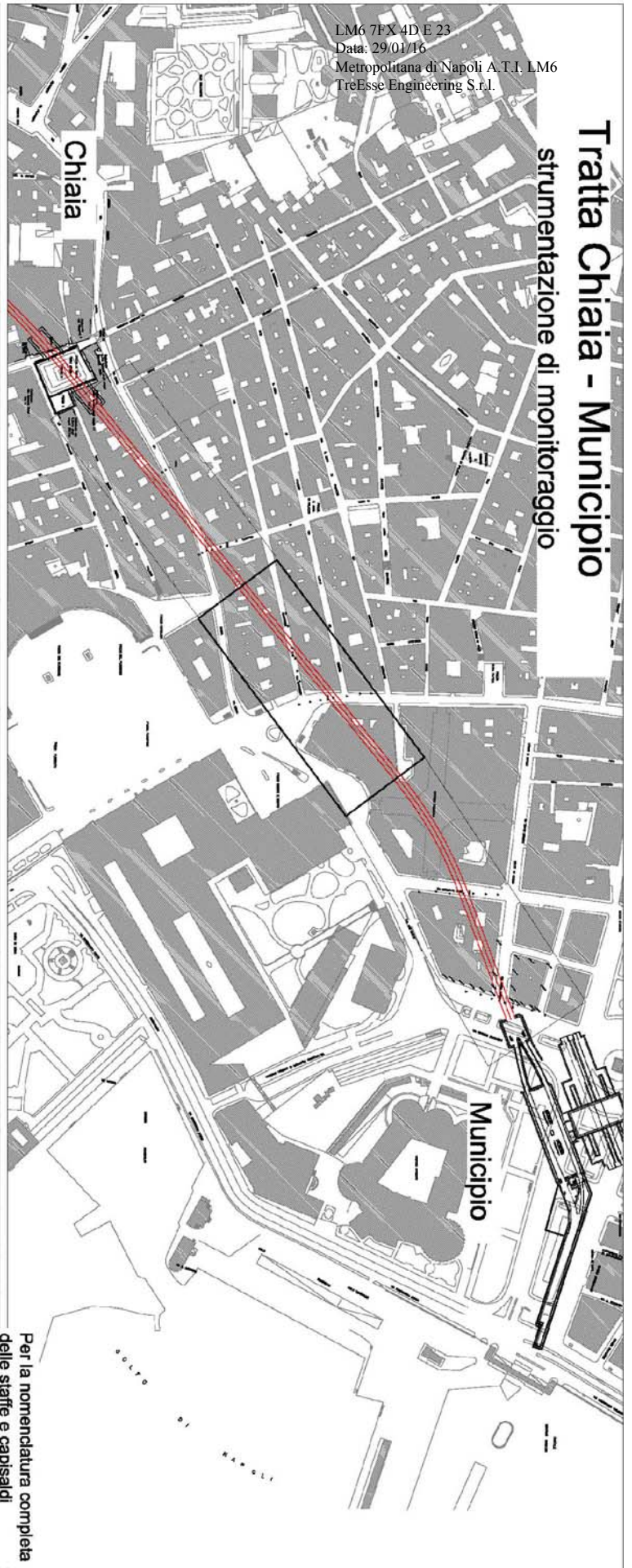
Legenda	
	(CS) Capisaldi
	(STL) Staffe livellometriche
	(PZ) Piezometri cassaforte
	(PZ) Piezometri tubo aperto
	(EI) Estenso-Inclinometri
	(IN) Inclinometri
	Palo/Pannello strumentato con inclinometro
	Palo/Pannello strumentato e barre estensimetriche
	Pozzo d'armungimento
	Pozzo di prova

33
 CONSULTA: TRFESSE_CNV_25-08-11

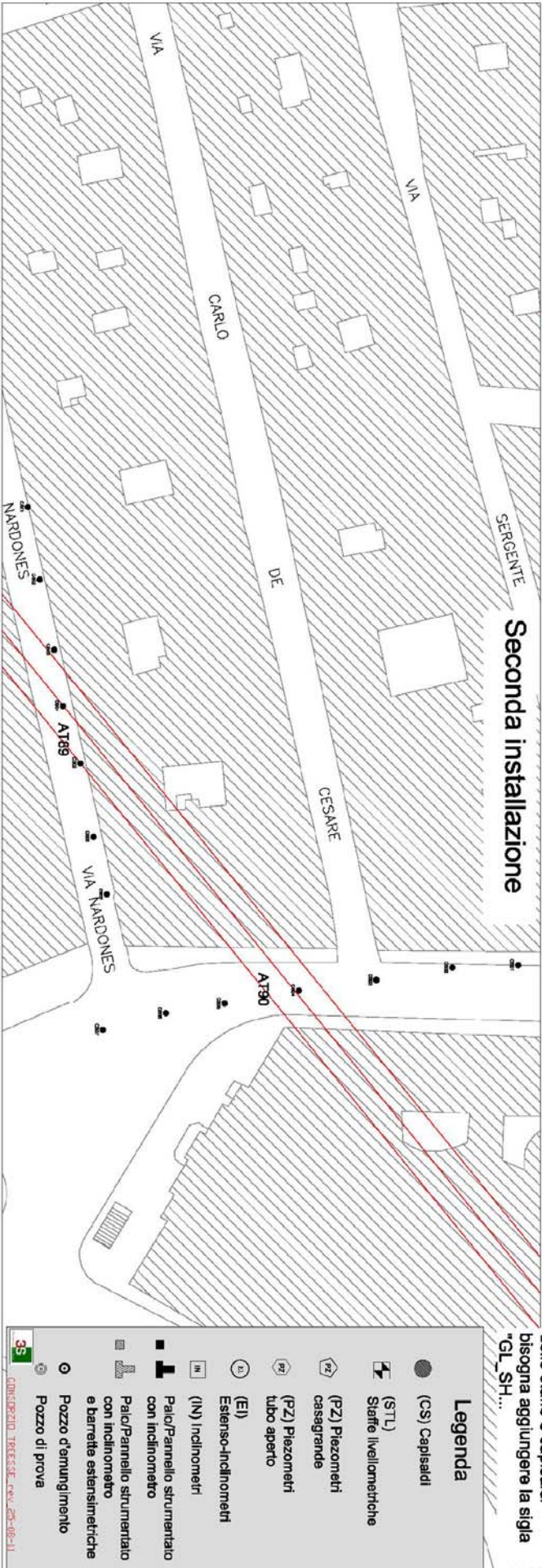
Figura 4.1.: Planimetria tratta Chiaia - Municipio, raffigurante la disposizione della prima installazione della strumentazione di monitoraggio.

Tratta Chiaia - Municipio

strumentazione di monitoraggio



Seconda installazione



Per la nomenclatura completa delle staffe e capsaldi bisogna aggiungere la sigla "GL_SH..."

Legenda

- (CS) Capsaldi
- ⚡ (STL) Staffe livellometriche
- ⚡ (FZ) Piezometri casagrande
- ⚡ (FZ) Piezometri tubo aperto
- ⊕ (EI) Estenso-Inclinometri
- ⊕ (IN) Inclinometri
- ⊕ Palo/Pannello strumentato con inclinometro
- ⊕ Palo/Pannello strumentato con inclinometro e barretta estensimetrica
- ⊕ Pozzo d'ammungimento
- ⊕ Pozzo di prova

33 CONSULTORIO TREESSE - REV. 02-08-11

Figura 4.2.: Planimetria tratta Chiaia - Municipio, raffigurante la disposizione della seconda installazione della strumentazione di monitoraggio.

Tratta Chiaia - Municipio

strumentazione di monitoraggio

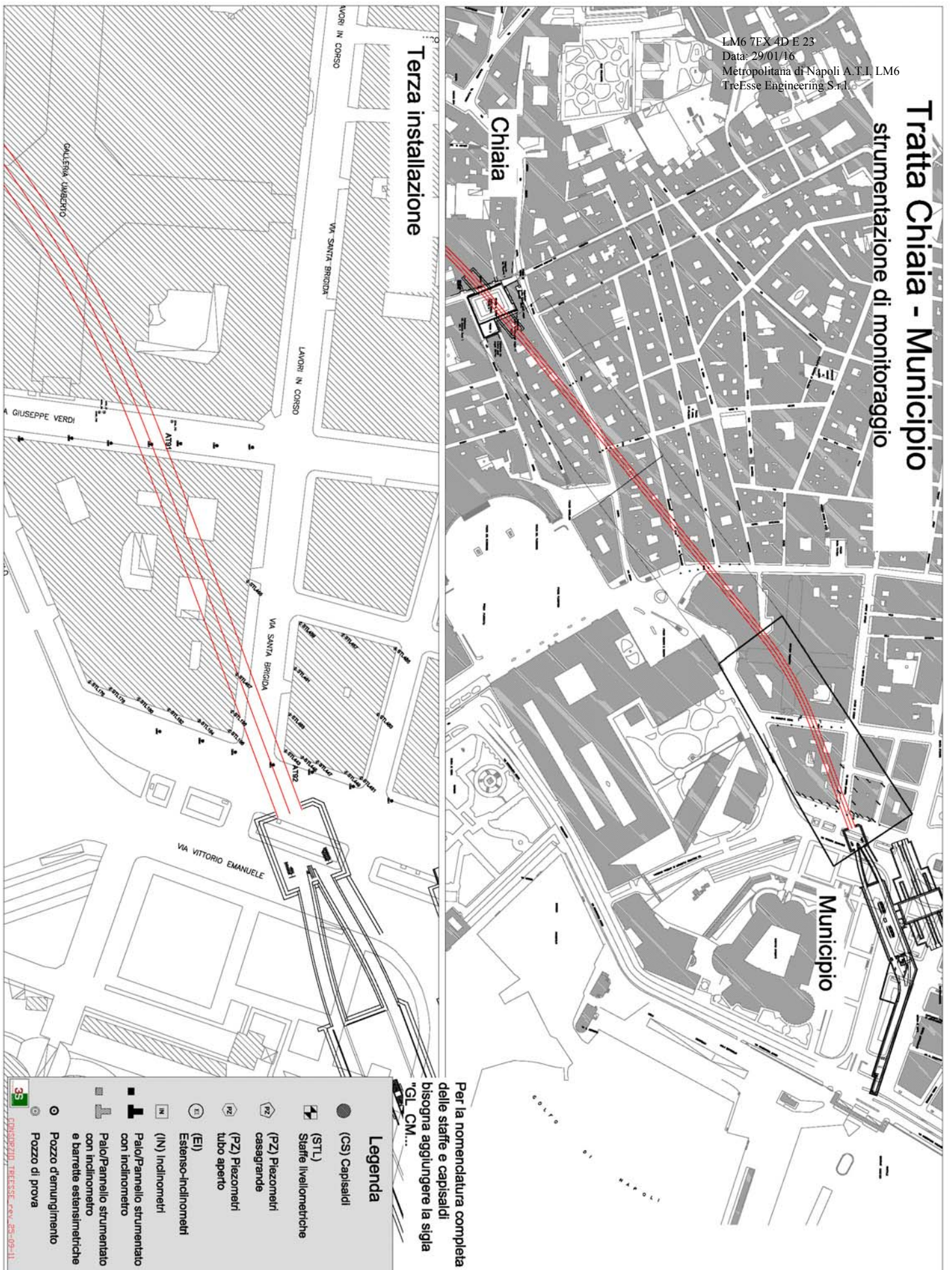


Figura 4.3.: Planimetria tratta Chiaia - Municipio, raffigurante la disposizione della terza installazione della strumentazione di monitoraggio.

5. FASI LAVORATIVE

Nel presente capitolo vengono esposte le principali lavorazioni in svolgimento sulla Galleria di Linea (Metropolitana di Napoli - Linea 6).

Le indicazioni riportate, aggiornate al periodo di riferimento del presente report, sono frutto sia delle osservazioni in sito dei tecnici Tre Esse sia delle informazioni comunicateci dall'Impresa Esecutrice.

Per la realizzazione della galleria da Mergellina - Municipio 2.905,00 m, passando a pieno nelle stazioni, è stata utilizzata una TBM WIRTH EPB.

Per essere calata e di seguito rimontata nel pozzo di Mergellina la TBM è stata scomposta in vari elementi: scudo anteriore, intermedio, posteriore, testa fresante, erettore, coclea, camera iperbarica etc. Successivamente, elemento per elemento, è stato calato il carro back up, per un totale di 13 pezzi. La stessa procedura osservata per il posizionamento nel pozzo di Mergellina durante la fase di montaggio verrà seguita per lo smontaggio ed estrazione dal pozzo presso piazza Municipio.

In tutto la TBM WIRTH EPB completa di carro back up è lunga 150 m.

In data 07/04/2010 da progressiva 291,00 è iniziato lo scavo della nuova galleria, terminato il 23/11/2011 a progressiva 3196,00 complessivamente sono stati montati 1705 anelli di rivestimento definitivo composti da 9 conci

identificati con le lettere A,B,C,D,E,F,G,H,I. Gli anelli montati in posizione 16° - 238° - 653° e 1060° sono stati strumentati con barrette estensimetriche per la misurazione delle tensioni presenti all'interno del calcestruzzo, tali barrette installate secondo un preciso schema al momento del getto sono presenti su tutti i conci dell'anello tranne il concio A.



Figura 5.1.: Sfondo della TBM nel pozzo d'estrazione di P.za Municipio.

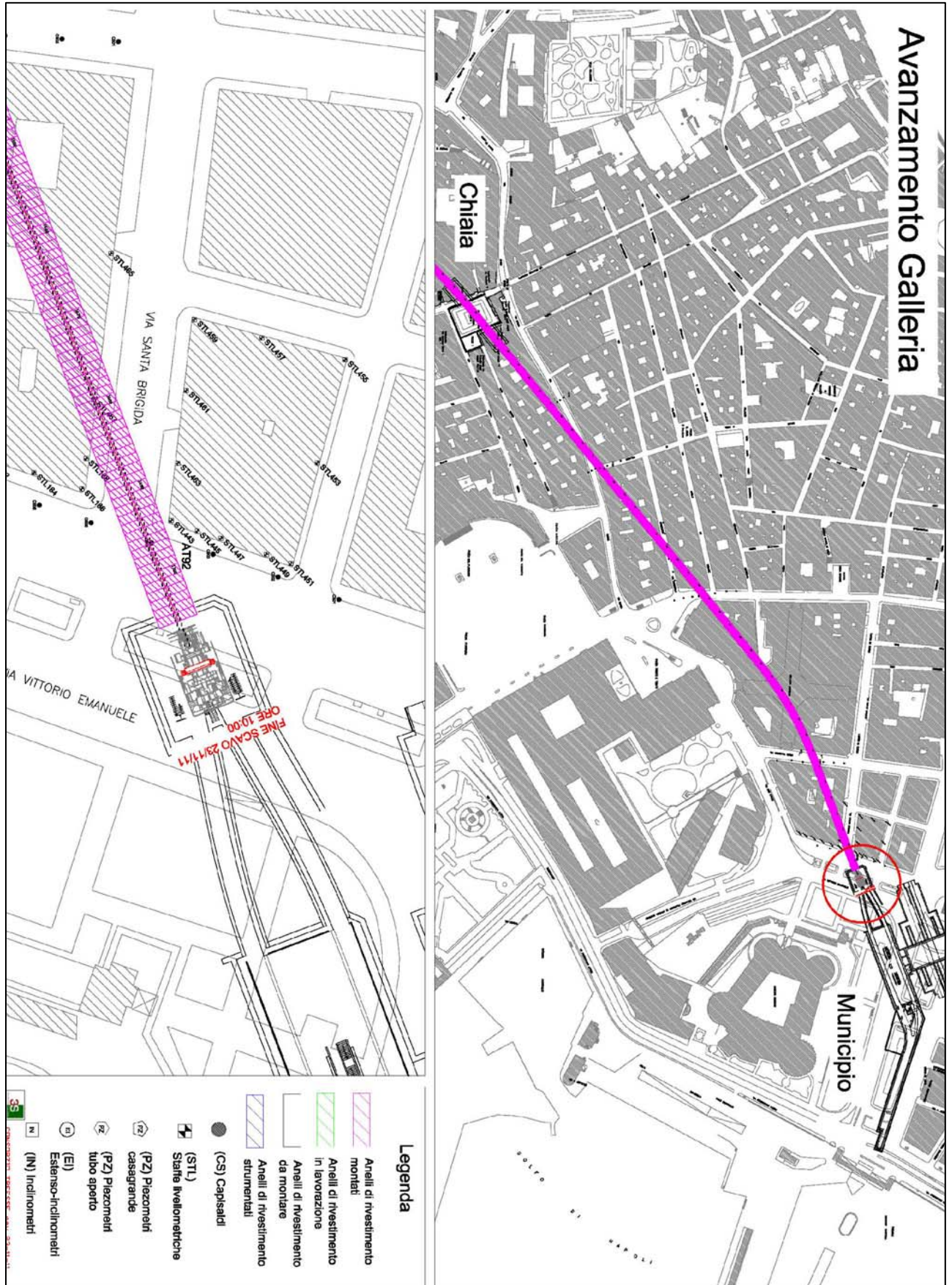


Figura 5.2.: Planimetria avanzamento galleria al 23/11/11.

6. MISURE GEOTECNICHE – ESTENSIMETRICHE

Gli estensimetri consentono di misurare i movimenti dell'ammasso lungo l'asse z. La misura si effettua rilevando la distanza fra anelli magnetici montati originariamente ad 1m di distanza l'uno dall'altro, su tubi "tipo inclinometrico", la variazione della loro distanza verrà registrata tramite un sistema composto da sonda e centralina estensimetrica.

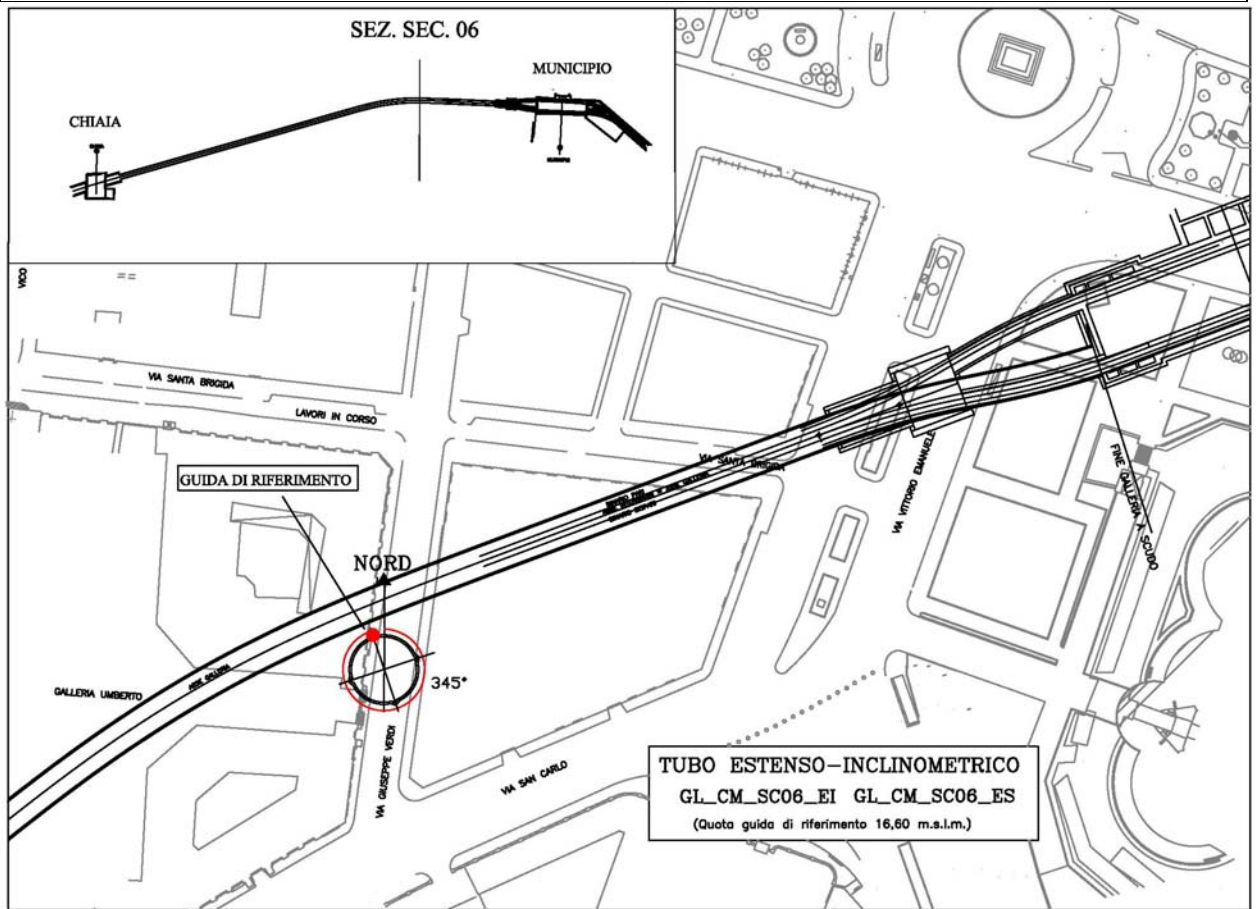
Tabella riepilogativa per gli estensimetri installati.

NOME STRUMENTO	TIPOLOGIA STRUM.	DATA INSTALLAZIONE	DISPONIBILITA' LETTURA			NOTE
			DATA LETTURA DI ZERO	PERIODO INTERRUZIONE	DATA FINE ATTIVITA'	
GL_CM_SC06_ES	ESTENSIMETRO		12/10/11			*

(*) Per lo strumento, nel periodo relativo al presente report, non ci sono misure da consegnare.

Estenso-inclinometro

GL_CM_SC06_ES



Affidabilità strumentale

A.T.I. LM6 – TreEsse

buono
da rivedere
da scartare

X

Congruenza progettuale

C.T. ATI LM6 – C.T.
Monitoraggio

congruente
non congruente, da valutare
non congruente con implicazioni
sulla sicurezza

NOTE

Per lo strumento, nel periodo relativo al presente report, non ci sono misure da consegnare.

L'ultima misura disponibile è riportata nel report APR 2012 con codifica: LM6 7FX 4D E 06

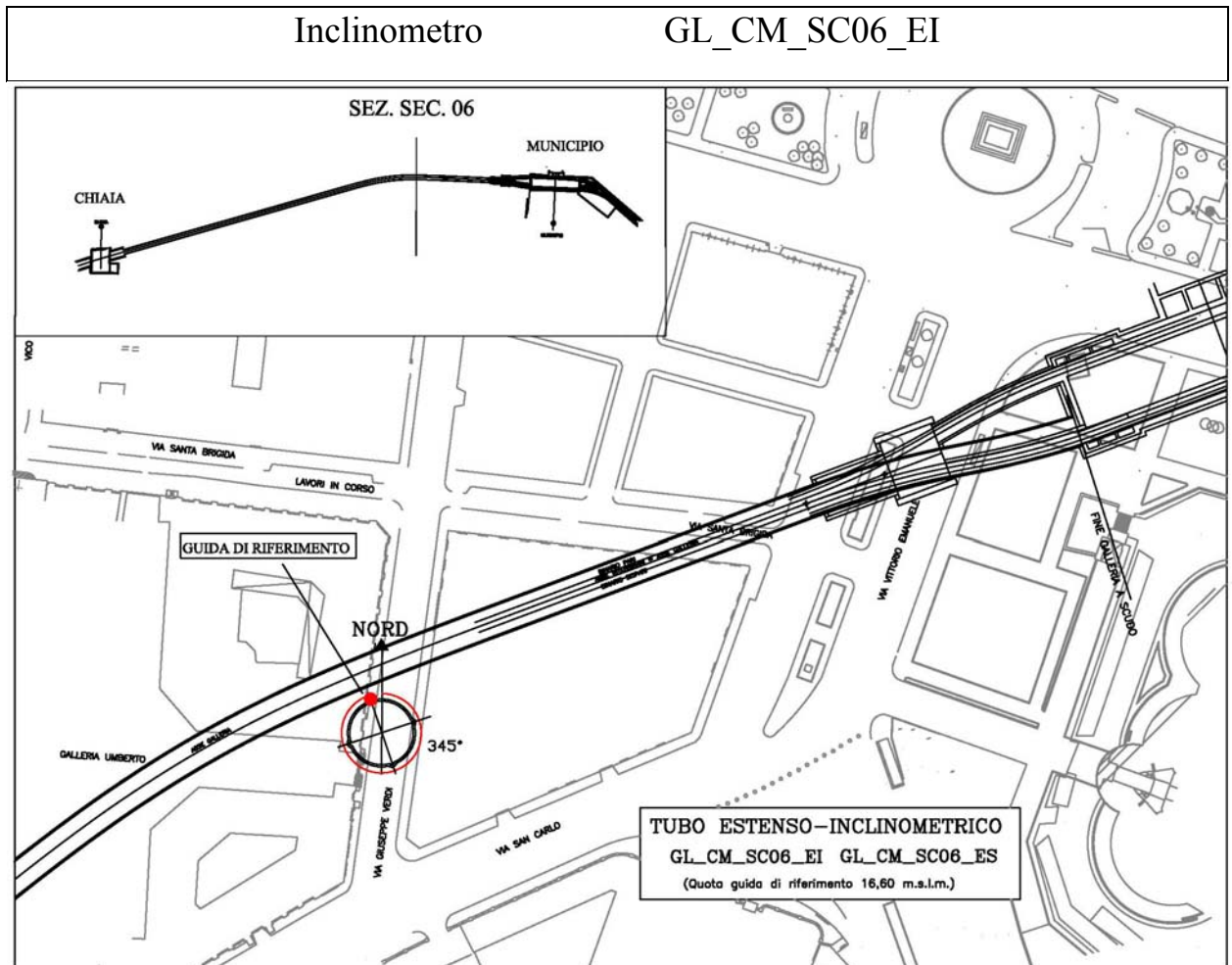
7. MISURE GEOTECNICHE – INCLINOMETRICHE

Gli inclinometri sono strumenti di controllo dei movimenti e delle deformazioni dei terreni nonché delle variazioni di assetto delle strutture. I rilievi consistono nella misura della variazione delle inclinazioni rispetto alla verticale di punti significativi, dall'inclinazione, mediante integrazione numerica si risale agli spostamenti sul piano x-y. La strumentazione di base è composta da tubo inclinometrico a sezione circolare provvisto di scanalature con funzione di guida per la sonda, sonda inclinometrica, cavo e centralina di misura.

Tabella riepilogativa per gli inclinometri installati

NOME STRUMENTO	TIPOLOGIA STRUM.	DATA INSTALLAZIONE	DISPONIBILITA' LETTURA			NOTE
			DATA LETTURA DI ZERO	PERIODO INTERRUZIONE	DATA FINE ATTIVITA'	
GL_CM_SC06_EI	INCLINOMETRO		12/10/11			*

(*) Per lo strumento, nel periodo relativo al presente report, non ci sono misure disponibili da consegnare.



<p>Affidabilità strumentale</p> <p>A.T.I. LM6 – TreEsse</p>	<p>Congruenza progettuale</p> <p>C.T. ATI LM6 – C.T. Monitoraggio</p>						
<p>buono</p> <p>da rivedere</p> <p>da scartare</p>	<p>congruente</p> <p>non congruente, da valutare</p> <p>non congruente con implicazioni sulla sicurezza</p>						
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 20px; text-align: center;">X</td></tr> </table>			X	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr> </table>			
X							

NOTE
Per lo strumento, nel periodo relativo al presente report, non ci sono misure da consegnare.
L'ultima misura disponibile è riportata nel report APR 2012 con codifica: LM6 7FX 4D E 06

8. MISURE GEOTECNICHE – PIEZOMETRICHE

I piezometri sono strumenti per il controllo delle variazioni di quota della falda. Ciò è reso possibile tramite l'utilizzo di tubi che raggiungono l'acquifero, possono essere di tipo aperto o fornite di cella di Casagrande. I primi terminano in fondo con un tratto fenestrato, gli altri con una cella porosa, entrambe permettono l'ingresso al loro interno dell'acqua di falda. La misura si effettua mediante freatimetro elettrico, che restituisce la profondità del livello di falda in metri da boccaforo, successivamente trasformata in quota assoluta.

Tabella riepilogativa per i piezometri installati

NOME STRUMENTO	TIPOLOGIA STRUM.	DATA INSTALLAZIONE	DISPONIBILITA' LETTURA			NOTE
			DATA LETTURA DI ZERO	PERIODO INTERRUZIONI	DATA FINE ATTIVITA'	
GL_CM_SC06_PZ1	PIEZ CS		12/10/11		10/12/14	
GL_CM_SC06_PZ2	PIEZ CS		12/10/11			

(*) Per lo strumento, nel periodo relativo al presente report, non ci sono misure da consegnare.

Ubicazione TRATTA CHIAIA - MUNICIPIO
Tipo Strumento Piezometro Casagrande
Nome Tubo Piezometrico GL_CM_SC06
Data posa in opera 29/09/2011
Data lettura di zero 12/10/2011

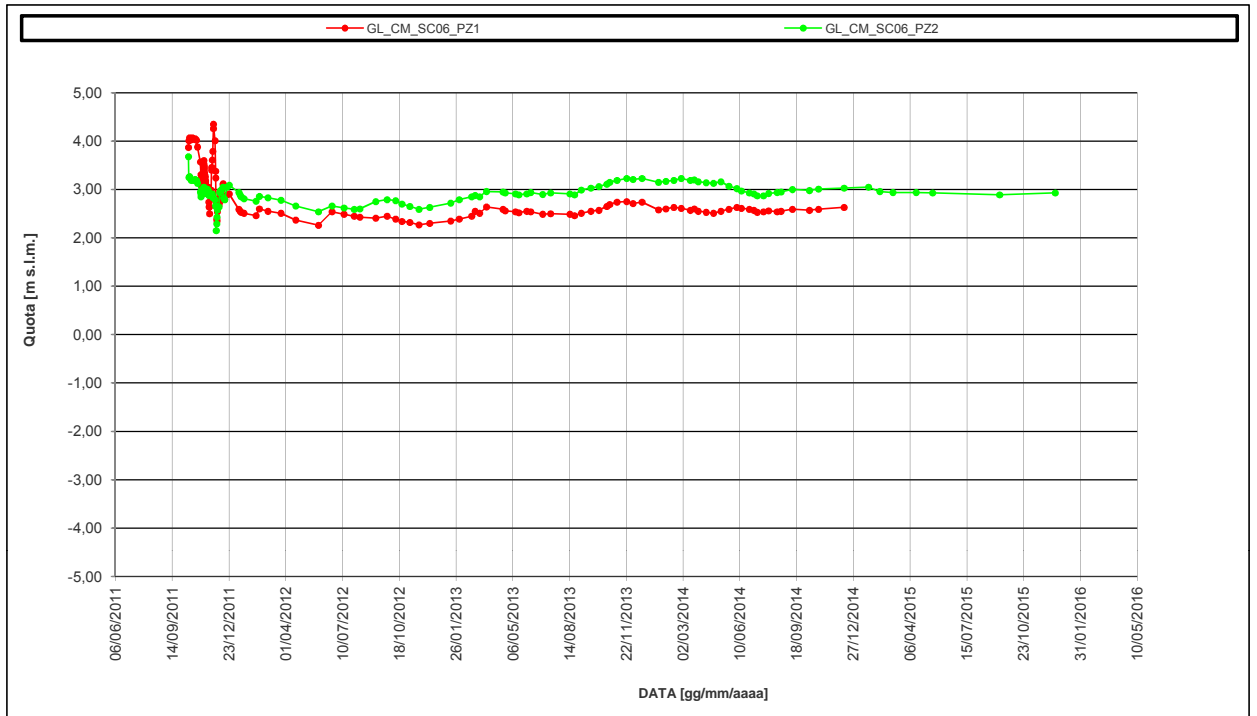
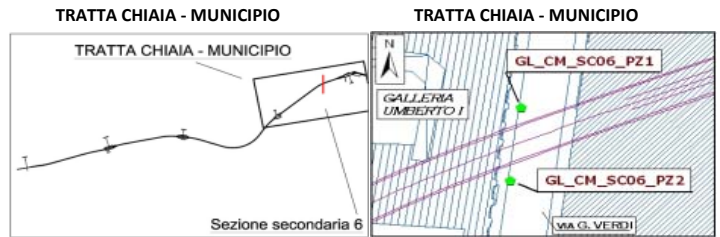
Ultima misura 144 **in data** 17/12/2015

Letture n°	DATA	GL_CM_SC06_PZ1		GL_CM_SC06_PZ2	
		Boccaf. [m s.l.m.]	Cella [m s.l.m.]	Boccaf. [m s.l.m.]	Cella [m s.l.m.]
		16,75	-23,25	16,75	-23,25
		Quota [m.s.l.m.]	Spostam. [mm]	Quota [m.s.l.m.]	Spostam. [mm]
93	08/03/2013 11:30	2,51	-1360,00	2,85	-830,00
94	20/03/2013 11:00	2,64	-1230,00	2,96	-720,00
95	18/04/2013 11:30	2,59	-1280,00	2,95	-730,00
96	22/04/2013 11:00	2,56	-1310,00	2,93	-750,00
97	10/05/2013 11:30	2,54	-1330,00	2,91	-770,00
98	16/05/2013 11:00	2,52	-1350,00	2,89	-790,00
99	30/05/2013 10:00	2,55	-1320,00	2,91	-770,00
100	06/06/2013 10:30	2,54	-1330,00	2,94	-740,00
101	27/06/2013 12:30	2,49	-1380,00	2,90	-780,00
102	11/07/2013 10:30	2,50	-1370,00	2,93	-750,00
103	14/08/2013 12:30	2,49	-1380,00	2,91	-770,00
104	22/08/2013 12:50	2,46	-1410,00	2,89	-790,00
105	03/09/2013 10:15	2,51	-1360,00	2,99	-690,00
106	20/09/2013 09:00	2,55	-1320,00	3,03	-650,00
107	04/10/2013 12:00	2,57	-1300,00	3,06	-620,00
108	18/10/2013 11:00	2,65	-1220,00	3,11	-570,00
109	23/10/2013 12:00	2,69	-1180,00	3,15	-530,00
110	05/11/2013 11:00	2,74	-1130,00	3,19	-490,00
111	22/11/2013 11:30	2,75	-1120,00	3,23	-450,00
112	03/12/2013 14:30	2,71	-1160,00	3,21	-470,00
113	19/12/2013 11:30	2,74	-1130,00	3,23	-450,00
114	17/01/2014 12:30	2,58	-1290,00	3,15	-530,00
115	30/01/2014 12:30	2,60	-1270,00	3,17	-510,00
116	13/02/2014 12:30	2,63	-1240,00	3,19	-490,00
117	26/02/2014 12:00	2,61	-1260,00	3,23	-450,00
118	14/03/2014 12:30	2,57	-1300,00	3,19	-490,00
119	21/03/2014 12:00	2,60	-1270,00	3,20	-480,00
120	28/03/2014 12:00	2,55	-1320,00	3,16	-520,00
121	11/04/2014 12:00	2,53	-1340,00	3,14	-540,00
122	24/04/2014 09:00	2,51	-1360,00	3,13	-550,00
123	07/05/2014 11:00	2,55	-1320,00	3,16	-520,00
124	21/05/2014 11:30	2,59	-1280,00	3,07	-610,00
125	04/06/2014 11:30	2,63	-1240,00	3,02	-660,00
126	12/06/2014 11:30	2,61	-1260,00	2,97	-710,00
127	26/06/2014 11:30	2,59	-1280,00	2,93	-750,00
128	04/07/2014 11:30	2,57	-1300,00	2,91	-770,00
129	10/07/2014 11:30	2,53	-1340,00	2,87	-810,00
130	21/07/2014 11:30	2,54	-1330,00	2,87	-810,00
131	30/07/2014 11:30	2,56	-1310,00	2,92	-760,00
132	14/08/2014 11:30	2,54	-1330,00	2,94	-740,00
133	21/08/2014 10:00	2,55	-1320,00	2,95	-730,00
134	10/09/2014 10:00	2,59	-1280,00	3,00	-680,00
135	10/10/2014 10:00	2,57	-1300,00	2,98	-700,00
136	26/10/2014 10:00	2,59	-1280,00	3,01	-670,00
137	10/12/2014 10:00	2,63	-1240,00	3,03	-650,00
138	22/01/2015 10:00			3,05	-630,00
139	11/02/2015 10:00			2,96	-720,00
140	06/03/2015 10:00			2,94	-740,00
141	16/04/2015 10:00			2,94	-740,00
142	15/05/2015 10:00			2,93	-750,00
143	10/09/2015 10:00			2,89	-790,00
144	17/12/2015 10:00			2,93	-750,00

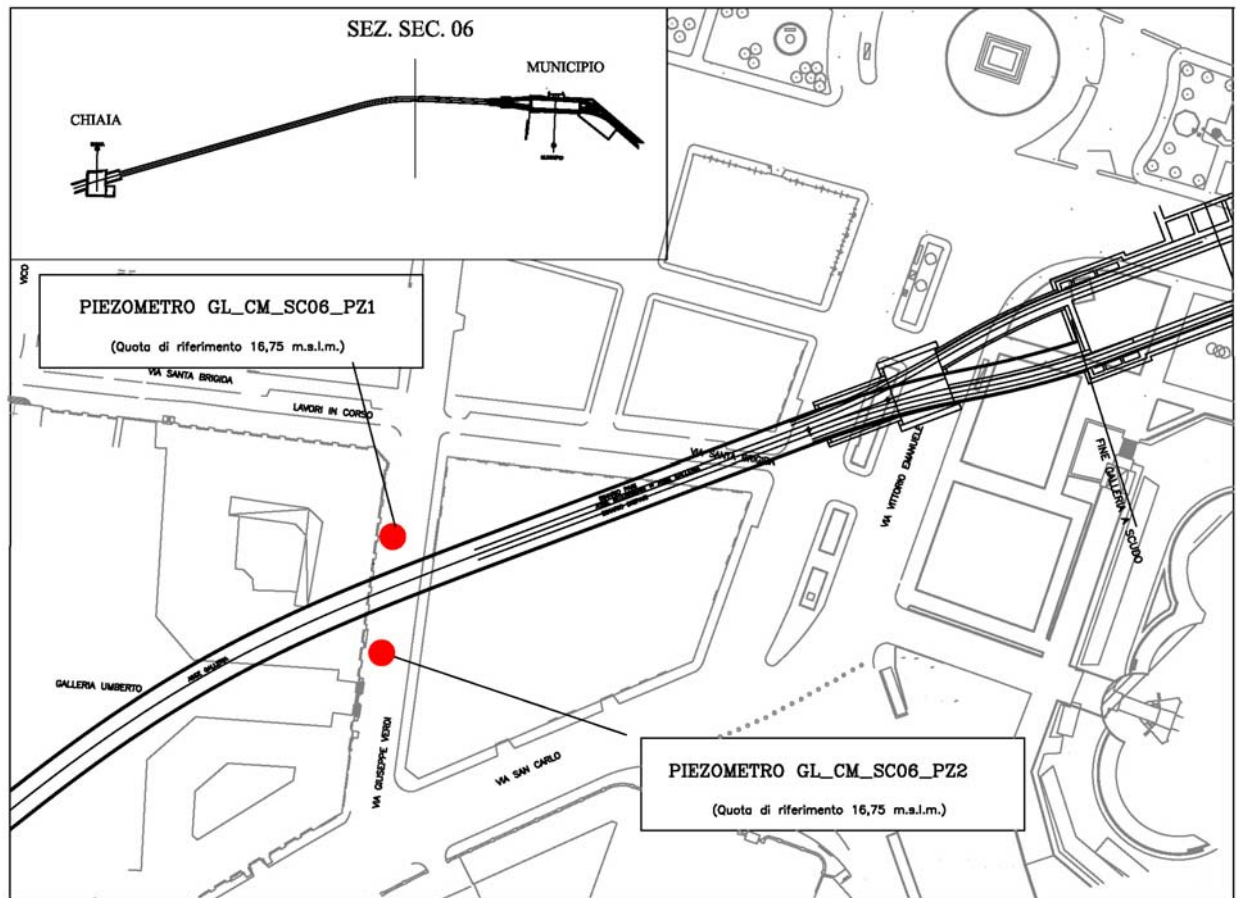


SCHEMA UBICAZIONE

Ubicazione TRATTA CHIAIA - MUNICIPIO
Tipo Strumento Piezometro Casagrande
Nome Tubo Piezometrico GL_CM_SC06
Data posa in opera 29/09/2011
Data lettura di zero 12/10/2011



Piezometri GL_CM_SC06_PZ1- PZ2



Affidabilità strumentale

A.T.I. LM6 – TreEsse

buono
da rivedere

da scartare

X

Congruenza progettuale

C.T. ATI LM6 – C.T.
Monitoraggio

congruente
non congruente, da valutare
non congruente con implicazioni
sulla sicurezza

NOTE

Lo strumento GL_CM_SC06_PZ1 non risulta raggiungibile

Il grafico comprende lo storico delle misure

9. MISURE TOPOGRAFICHE – STAFFE DI LIVELLAZIONE

Le staffe livellometriche, installate sugli edifici in corrispondenza dei capisaldi a p.c., permettono di controllare nelle aree d'influenza delle lavorazioni il comportamento delle strutture, registrando eventuali variazioni di quota. La misurazione verrà effettuata tramite livello.

10. MISURE TOPOGRAFICHE - CAPISALDI

I capisaldi previsti per il monitoraggio topografico a P.C. saranno tutti del tipo “CSB”(chiodo topografico), per quelli ricadenti nelle aree soggette a passaggio di mezzi, di tipo “CSA” (basetta topografica posta all’interno di un pozzetto carrabile). I capisaldi a p.c. posti a tergo degli edifici monitorati sono collocati in corrispondenza delle staffe livellometriche installate sugli edifici in modo da offrire una facile interpolazione fra i dati derivanti dalla subsidenza del terreno con quella delle interferenze. La misurazione verrà effettuata tramite livello elettronico.

Tabella riepilogativa per i capisaldi installati

NOME STRUMENTO	TIPOLOGIA STRUM.	DATA INSTALLAZIONE	DISPONIBILITA' LETTURA			NOTE
			DATA LETTURA DI ZERO	PERIODO INTERRUZIONE	DATA FINE ATTIVITA'	
GL_CM_AT87_CS01	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT87_CS02	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT87_CS03	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT88_CS01	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT88_CS02	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT88_CS03	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT88_CS04	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT88_CS05	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT88_CS06	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS01	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS02	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS03	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS04	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS05	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS06	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT89_CS07	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS01	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS02	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS03	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS04	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS05	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS06	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT90_CS07	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS01	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS02	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS03	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS04	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS05	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS06	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT91_CS07	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT92_CS01	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT92_CS02	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT92_CS03	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT92_CS04	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT92_CS05	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			Ricevuta solo misura di zero
GL_CM_AT92_CS06	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)
GL_CM_AT92_CS07	CAPOSALDO	23/08/2011	23/08/2011			(*)

(*)I dati topografici rilevati e distribuiti dall'ATI, relativi al periodo di pertinenza del presente report, non contengono misure per lo strumento.

METROPOLITANA LINEA 6 - RESOCONTO MANUTENZIONE TRESSE ENGINEERING S.R.L.

AM	AM_IN_P31_1	INCLINOMETRO	31/31						0	4
AM	AM_IN_P32_1	INCLINOMETRO	38/38						0	4
AM	AM_IN_P61_1	INCLINOMETRO	37/37	1				P	1	6
AM	AM_IN_P62_1	INCLINOMETRO	36/36	1				P	1	7
AM	AM_IN_P76	INCLINOMETRO	39/39						0	6
AM	AM_IN_P77	INCLINOMETRO	40/40						0	6
AM	AM_IN_P87	INCLINOMETRO	32/42						0	3
AM	AM_IN_P104	INCLINOMETRO	40/40						0	9
AM	AM_IN_P105	INCLINOMETRO	40/40						0	10
AM	AM_IN1	INCLINOMETRO	0/50						0	0
AM	AM_IN2	INCLINOMETRO	0/50						0	0
AM	AM_IN_P5	INCLINOMETRO	0/40						0	0
AM	AM_IN_P17	INCLINOMETRO	29/40						0	1
AM	AM_IN_P31	INCLINOMETRO	0/35						0	0
AM	AM_IN_P32	INCLINOMETRO	40/40						0	1
AM	AM_IN_P61	INCLINOMETRO	0/40						0	0
AM	AM_IN_P62	INCLINOMETRO	4/40						0	0
AM	AM_EI2/ ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	0/50						0	0
AM	AM_PZ8 (KOLLHOFF)	PIEZ. TUBO APERTO	25						0	0
AM	AM_PZ9 (KOLLHOFF)	PIEZ. TUBO APERTO	25						0	0
AM	AM_PZ10 (KOLLHOFF)	PIEZ. TUBO APERTO	25						0	0
AM	AM_PZ1_S	PIEZ. CASAGRANDE	10						0	1
AM	AM_PZ1_P	PIEZ. CASAGRANDE	28						0	1
AM	AM_PZ1_S	PIEZ. CASAGRANDE	10						0	4
AM	AM_PZ11_S	PIEZ. CASAGRANDE	28						0	2
AM	AM_PZ11_P	PIEZ. CASAGRANDE	36						0	2
AM	AM_PZ12_S	PIEZ. CASAGRANDE	24						0	4
AM	AM_PZ12_P	PIEZ. CASAGRANDE	32						0	4
AM	AM_PZ13_S	PIEZ. CASAGRANDE	27						0	3
AM	AM_PZ13_P	PIEZ. CASAGRANDE	34						0	3
AM	AM_PZ14_S	PIEZ. CASAGRANDE	27						0	4
AM	AM_PZ14_P	PIEZ. CASAGRANDE	35						0	5
AM	AM_PZ15_S	PIEZ. CASAGRANDE	23						0	4
AM	AM_PZ15_P	PIEZ. CASAGRANDE	30						0	4
AM	AM_PZ16_S	PIEZ. CASAGRANDE	23						0	3
AM	AM_PZ16_P	PIEZ. CASAGRANDE	30						0	3
AM	AM_PZ17_S	PIEZ. CASAGRANDE	25						0	3
AM	AM_PZ17_P	PIEZ. CASAGRANDE	30						0	3
AM	AM_PZ18_S	PIEZ. CASAGRANDE	29						0	3
AM	AM_PZ18_P	PIEZ. CASAGRANDE	31						0	3
AM	AM_PZ19_S	PIEZ. CASAGRANDE	28						0	3
AM	AM_PZ19_P	PIEZ. CASAGRANDE	35						0	3
AM	AM_PZ20_S	PIEZ. CASAGRANDE	29						0	3
AM	AM_PZ20_P	PIEZ. CASAGRANDE	34						0	3
AM	AM_PZ21_S	PIEZ. CASAGRANDE	29						0	0
AM	AM_PZ21_P	PIEZ. CASAGRANDE	32						0	0
AM	AM_PZ22_S	PIEZ. CASAGRANDE	29						0	0
AM	AM_PZ22_P	PIEZ. CASAGRANDE	32						0	0
AM	AM_PZ23_S	PIEZ. CASAGRANDE	29						0	0
AM	AM_PZ23_P	PIEZ. CASAGRANDE	32						0	0
AM	AM_PZ24_S	PIEZ. CASAGRANDE	30						0	0
AM	AM_PZ24_P	PIEZ. CASAGRANDE	29						0	0

METROPOLITANA LINEA 6 - RESOCONTO MANUTENZIONE TRESSE ENGINEERING S.R.L.

AM	AM_IN_P6	INCLINOMETRO	3/44							0	1
AM	AM_IN_P88	INCLINOMETRO	08/36							0	1

Note:

Gli strumenti AM_EI3 bis/ES3 bis (ESTENSO-INCLINOMETRO) e AM_EI1/AM_ES1 (ESTENSO-INCLINOMETRO) risultano leggibili con la sonda inclinometrica ma con la sonda estensimetrica. Pertanto nel programma di monitoraggio verranno eseguite le sole letture inclinometriche.

STAZIONE CHIAIA

COD.STAZIONE	COD. STRUM.	TIPOLOGIA STRUM.	METRI da p.c.	25/1	26/1	27/1	28/1	29/1	ESITO	TOT MESE	TOTALE
CH	CH_PZ2	PIEZ. TUBO APERTO	50							0	2
CH	CH_PZ4	PIEZ. TUBO APERTO	50/50							0	0
CH	CH_PZ5	PIEZ. CASAGRANDE	40							0	0
CH	CH_PZ6_S	PIEZ. CASAGRANDE	50							0	0
CH	CH_PZ6_P	PIEZ. CASAGRANDE	42							0	0
CH	CH_PZ7	PIEZ. CASAGRANDE	47							0	0
CH	CH_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	25/54							0	1
CH	CH_IN1	INCLINOMETRO	54/54							0	1
CH	CH_IN3	INCLINOMETRO	54/54							0	1
CH	CH_IN4	INCLINOMETRO	50/50							0	0
CH	CH_IN_P13	INCLINOMETRO	20/20							0	4
CH	CH_IN_P50	INCLINOMETRO	18/18							0	4
CH	CH_IN_P81	INCLINOMETRO	24/24							0	1
CH	CH_IN_P67	INCLINOMETRO	23/23							0	3
CH	CH_PZ1	PIEZ. TUBO APERTO	50/50							0	2
CH	CH_PZ3	PIEZ. TUBO APERTO	40/40							0	0
CH	CH_EI2/ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	55/55							0	1
CH	CH_IN2	INCLINOMETRO	54/54							0	3

Note:

Lo strumento CH_EI1/ES1(ESTENSO-INCLINOMETRO) risulta leggibile per 25m rispetto agli iniziali 54. Tale riduzione è dovuta al passaggio della TBM che ha intercettato lo strumento tagliando la porzione inferiore interferente con la galleria.

STAZIONE MUNICIPIO

COD.STAZIONE	COD. STRUM.	TIPOLOGIA STRUM.	METRI da p.c.	25/1	26/1	27/1	28/1	29/1	ESITO	TOT MESE	TOTALE
MU	MU_PZ1	PIEZ. TUBO APERTO	16,5							0	6
MU	MU_PZ2	PIEZ. TUBO APERTO	25,5							0	6
MU	MU_PZ3	PIEZ. TUBO APERTO	25,20							0	5
MU	MU_PZ4	PIEZ. TUBO APERTO	23,80							0	9
MU	MU_PZ5	PIEZ. TUBO APERTO	17,70							0	10
MU	MU_PZ6	PIEZ. TUBO APERTO	13							0	8
MU	MU_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	35/35							0	4
MU	MU_EI2/ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	34/34							0	6
MU	MU_EI3/ES3	ESTENSO-INCLINOMETRO	34/34							0	6
MU	MU_EI4/ES4	ESTENSO-INCLINOMETRO	35/35							0	4

CAMERE DI VENTILAZIONE

TORRETTA

COD.STAZIONE	COD. STRUM.	TIPOLOGIA STRUM.	METRI da p.c.	25/1	26/1	27/1	28/1	29/1	ESITO	TOT MESE	TOTALE
CDV_TOR	CDV_TOR_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	31/31		1				P	1	1

METROPOLITANA LINEA 6 - RESOCONTO MANUTENZIONE TRESSE ENGINEERING S.R.L.

GL_AS	GL_AS_SC03_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	34/34								0	3
GL_AS	GL_AS_SC03_EI2/ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	34/34								0	3
GL_AS	GL_AS_SC02_PZ	PIEZ. CASAGRANDE	35								0	7
GL_AS	GL_AS_SC03_PZ	PIEZ. CASAGRANDE	35								0	7
GL_AS	GL_AS_SP03_PZ	PIEZ. CASAGRANDE	35								0	6

TRATTA SAN PASQUALE / CHIAIA

COD.STAZIONE	COD. STRUM.	TIPOLOGIA STRUM.	METRI da p.c.	25/1	26/1	27/1	28/1	29/1	ESITO	TOT MESE	TOTALE
GL_SH	GL_SH_SC04_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	35/35							0	4
GL_SH	GL_SH_SC04_EI2/ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	35/35							0	3
GL_SH	GL_SH_SP04_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	34/34							0	2
GL_SH	GL_SH_SP04_EI2/ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	31/31							0	1
GL_SH	GL_SH_SC05_EI1/ES1	ESTENSO-INCLINOMETRO	30/30							0	1
GL_SH	GL_SH_SC05_EI2/ES2	ESTENSO-INCLINOMETRO	30/30							0	1
GL_SH	GL_SH_SC04_PZ	PIEZ. CASAGRANDE	35							0	5
GL_SH	GL_SH_SP04_PZ	PIEZ. CASAGRANDE	35							0	6
GL_SH	GL_SH_SC05_PZ	PIEZ. CASAGRANDE	30							0	3

TRATTA CHIAIA / MUNICIPIO

COD.STAZIONE	COD. STRUM.	TIPOLOGIA STRUM.	METRI da p.c.	25/1	26/1	27/1	28/1	29/1	ESITO	TOT MESE	TOTALE
GL_CM	GL_CM_SC06_PZ2	PIEZ. CASAGRANDE	40/40							0	5
GL_CM	GL_CM_SC06_EI/ES	ESTENSO-INCLINOMETRO	37/37							0	2
GL_CM	GL_CM_SC06_PZ1	PIEZ. CASAGRANDE	40/40							0	3

LEGENDA

	IN ROSSO STRUMENTO FUORI USO (per il quale è inutile programmare attività di manutenzione e monitoraggio)
	IN VERDE STRUMENTO A FUNZIONALITA' RIDOTTA
	IN ARANCIO STRUMENTO SOSTITUITO
P	ESITO POSITIVO
N	ESITO NEGATIVO
Video	VIDEOISPEZIONE ESEGUITA

NOTE

Gli strumenti sottoposti a manutenzione nel periodo indicato, dopo il trattamento di spurgo, lavaggio a pressione, verifica dell'accessibilità tubi di misura, hanno migliorato la loro funzionalità. Superando le prove con esito positivo.

Per i piezometri tipo Casagrande sotto riportati, si evince la scarsa comunicazione fra i tubi di misura, che indica un ridotto ricircolo dell'acqua all'interno della cella. Dalla risposta strumentale ottenuta durante le fasi di manutenzione, si suppone un funzionamento assimilabile più a piezometri tubo aperto che non a celle tipo Casagrande, ciò potrebbe comportare tempi di risposta più lunghi. Tuttavia questi strumenti continuano a fornire misure correlabili con gli altri strumenti funzionanti, continueranno ad essere regolarmente inseriti nel programma di monitoraggio e di manutenzione.

AM_PZ5_S

AM_PZ6_S