





LINEA 6 – METROPOLITANA DI NAPOLI

				(PRIMA EMISSIONE) – GIUGNO 2014	GIU 14							
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
						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			CODICE ENTE 				
	 Monitoraggio delle gallerie e prove di laboratorio per la qualifica dei materiali e loro controllo Monitoraggio opere civili e monitoraggio ambientale				FORMATO A4		SCALA /		FOGLIO 1 DI 29			

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

Impresa esecutrice: Riviera S.c.a.r.l.

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.

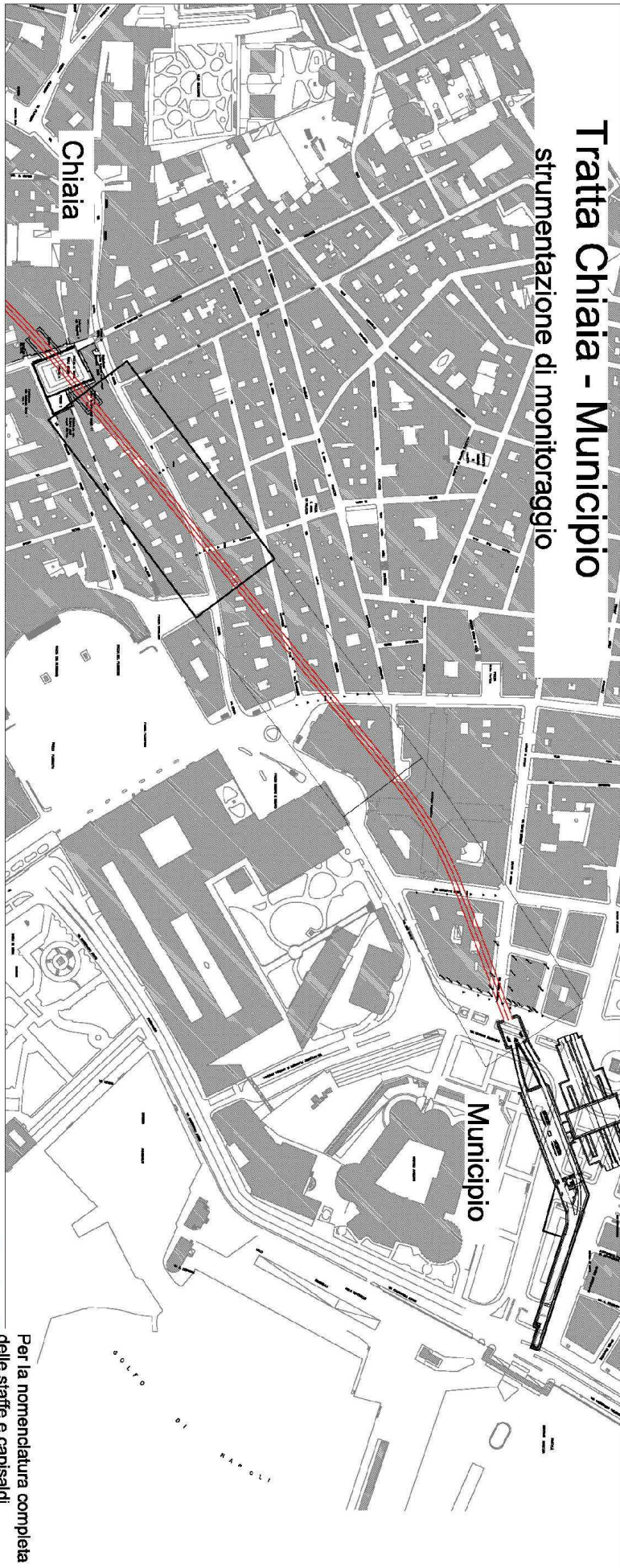
- n°1 Estenso-inclinometri GL_CM_SC06_ES
- n°1 Inclinometri GL_CM_SC06_EI
- n°2 Piezometri GL_CM_SC06_PZ1, GL_CM_SP06_PZ2
- n°20 Staffe di Livellazione GL_CM_STL 176-467
- n°37 Capisaldi GL_CM_AT 87-92_CS 00-07

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 stiffe e capisaldi
bisogna aggiungere la sigla
"GL_SH..."



Legenda	
	(CS) Capisaldi
	(STL) Stiffe livellometriche
	(PZ) Piezometri cassegirande
	(PZ) Piezometri tubo aperto
	(EI) Estenso-inclinometri
	(IN) Inclinometri
	Palo/Pannello strumentato con inclinometro
	Palo/Pannello strumentato e barrette estensimetriche
	Pozzo di prova

33
CONSorzio TRESCIE (AVV. 25-08-11)

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

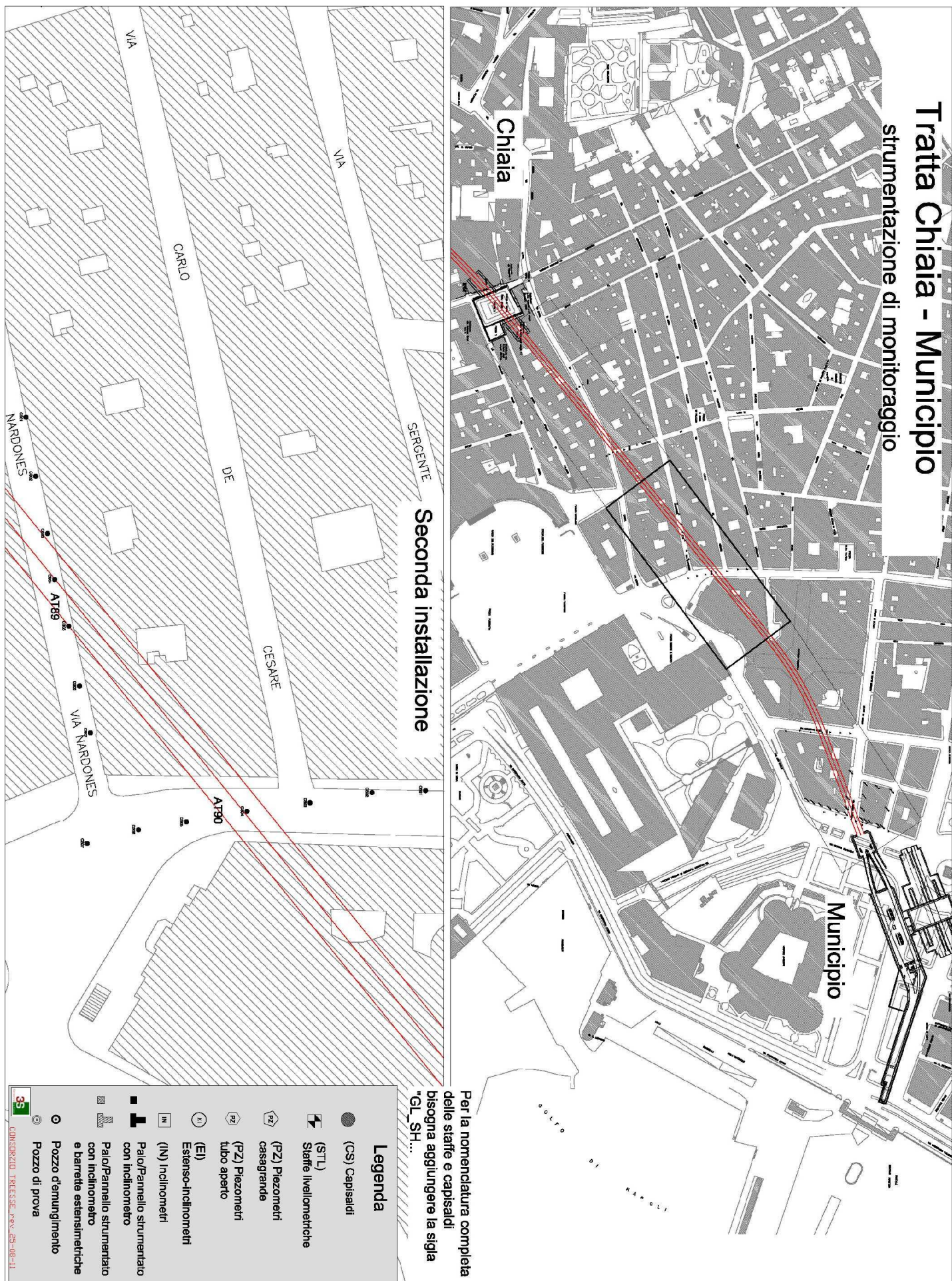
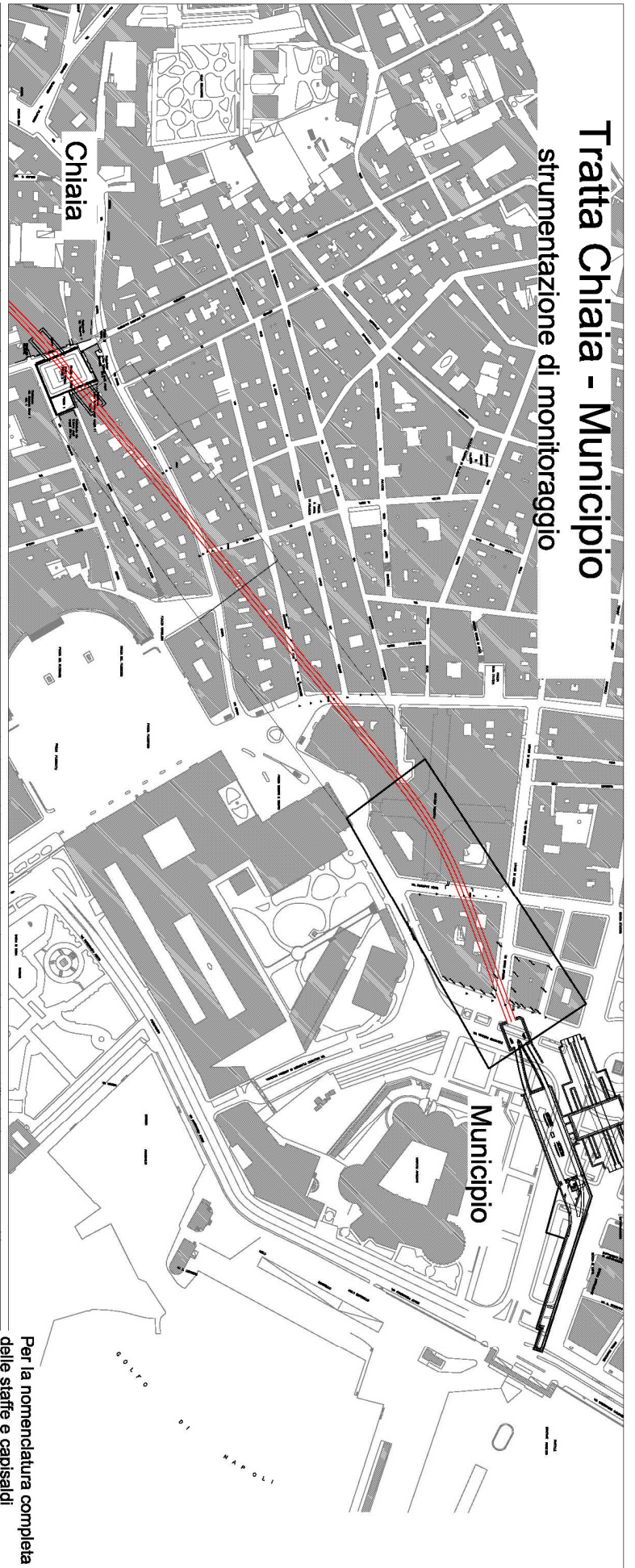


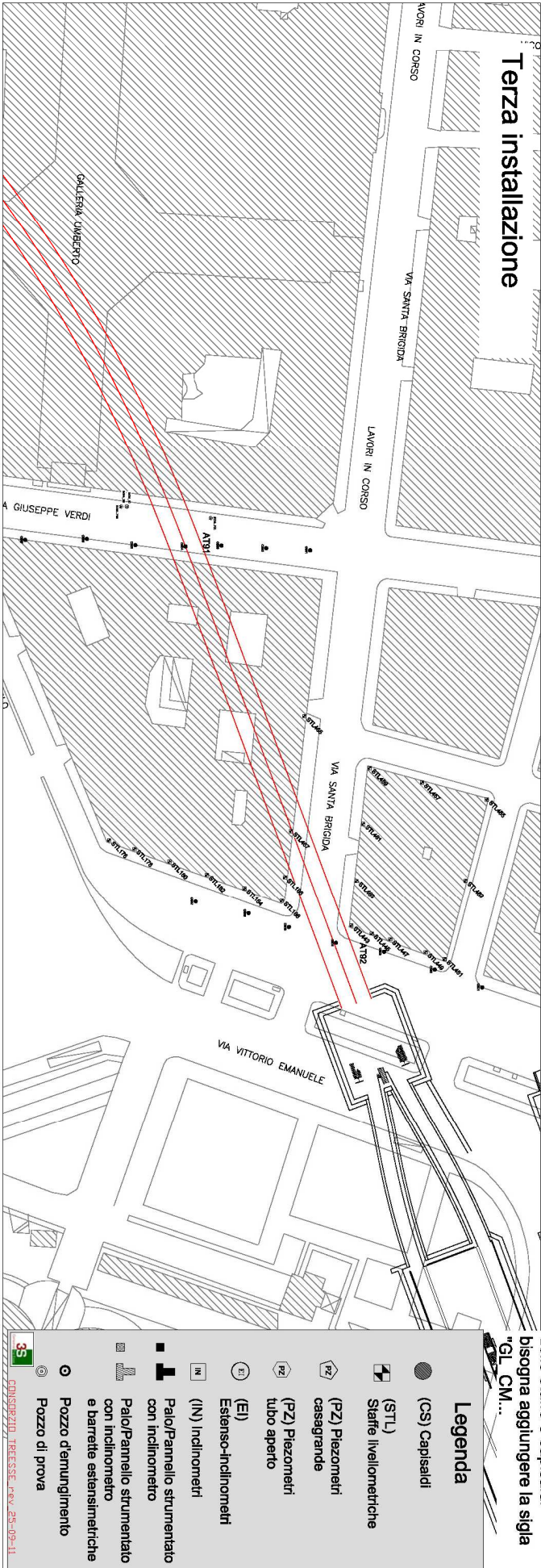
Figura 4.2.: Planimetria tratta Chiaia - Municipio, raffigurante la disposizione della seconda installazione della strumentazione di monitoraggio.

Tratta Chiaia - Municipio

strumentazione di monitoraggio



Terza installazione



Per la nomenclatura completa delle stiffe e capsali bisogna aggiungere la sigla "GL. CM. ..."

Legenda

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

35 CONSULTAZIONE TIRRE S35C - REV. 25-09-11

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.

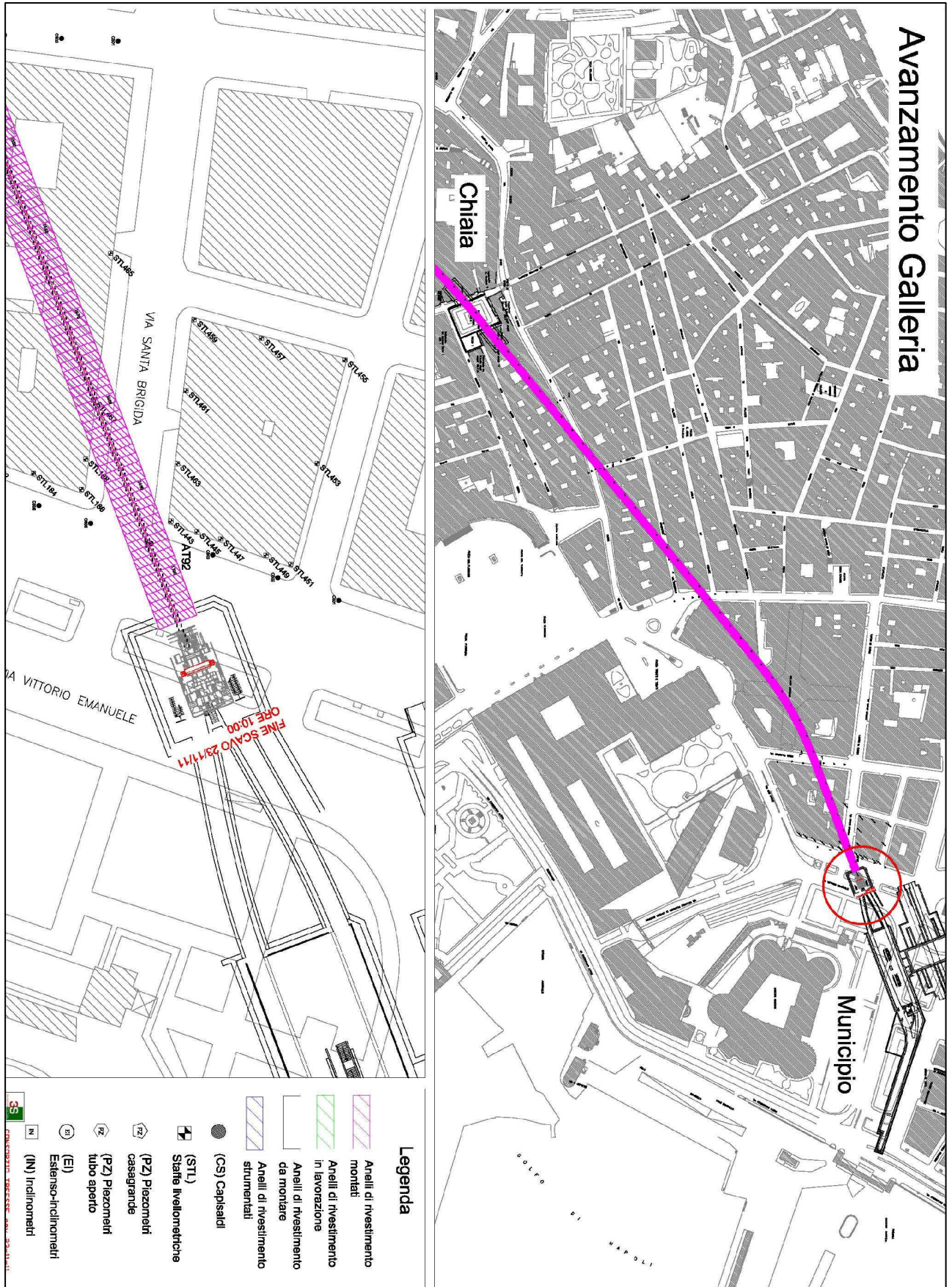


Figura 5.2.: Planimetria avanzamento galleria al 23/11/11.

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.

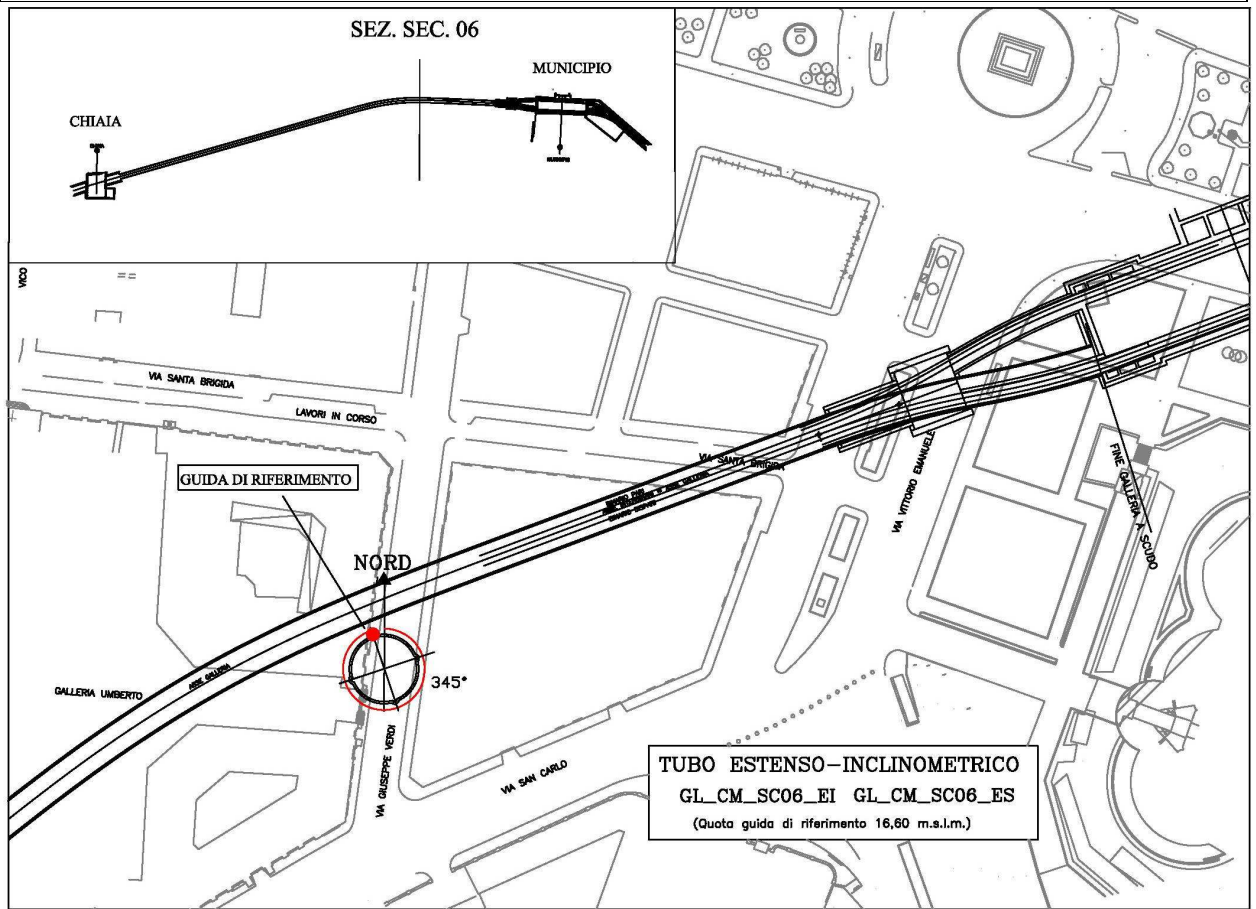
Tabella riepilogativa per gli estensimetri installati.

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

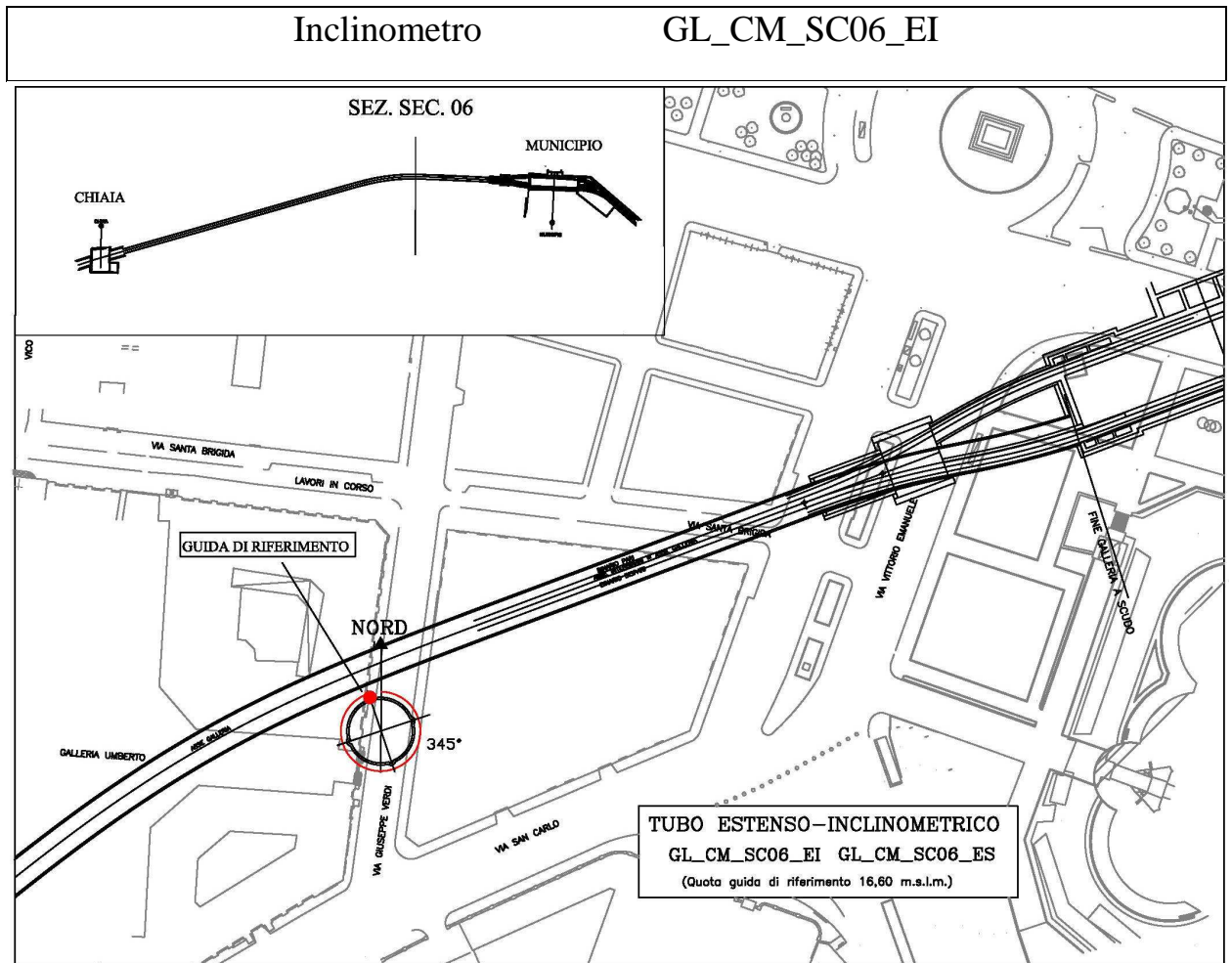
7. MISURE GEOTECNICHE – INCLINOMETRICHE

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.



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

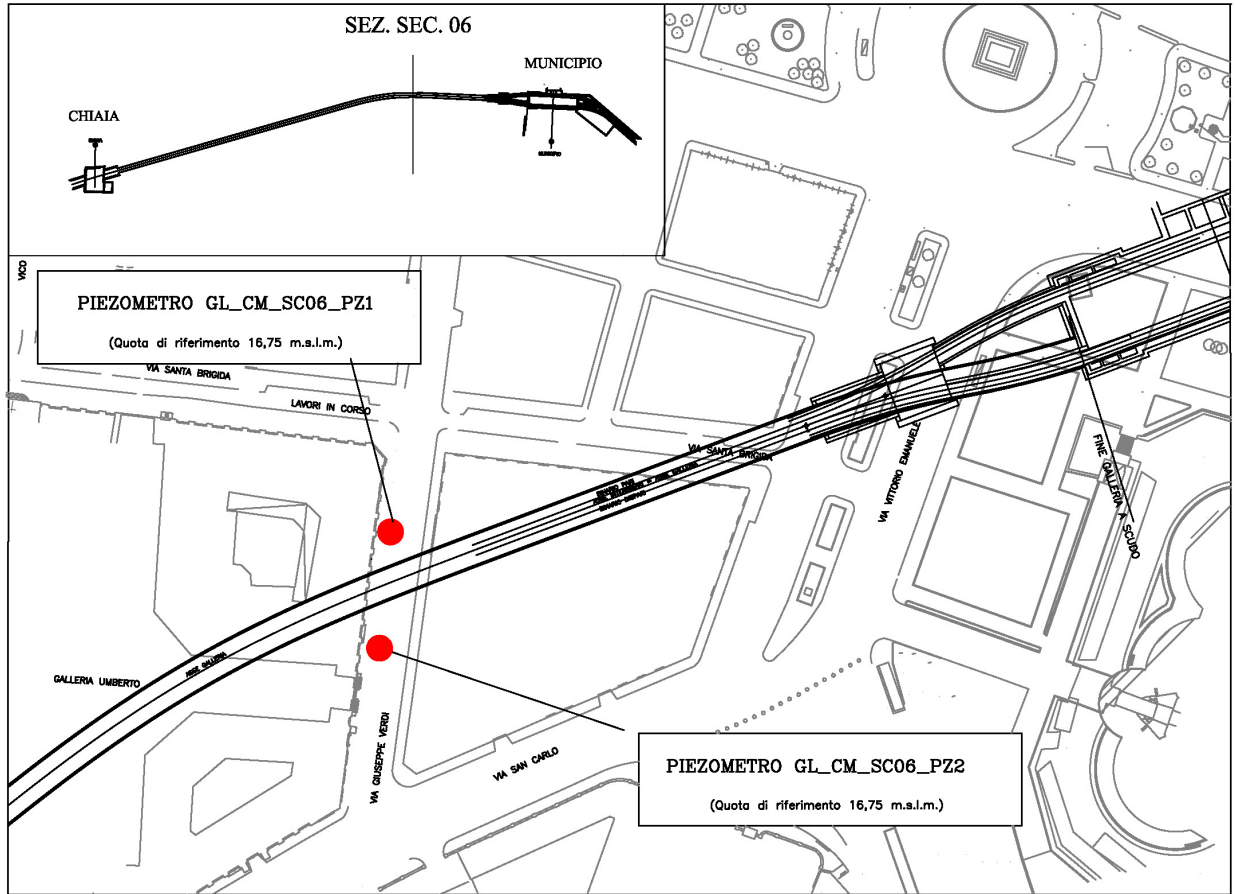
8. MISURE GEOTECNICHE – PIEZOMETRICHE

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			
GL_CM_SC06_PZ2	PIEZ CS		12/10/11			

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

Il grafico comprende lo storico delle misure

Ubicazione TRATTA CHIAIA - MUNICIPIO
Tipo Strumento Piezometro Casagrande
Nome Tubo Piezometrico GL_CM_SC06_PZ
Data posa in opera 29/09/2011
Data lettura di zero 12/10/2011

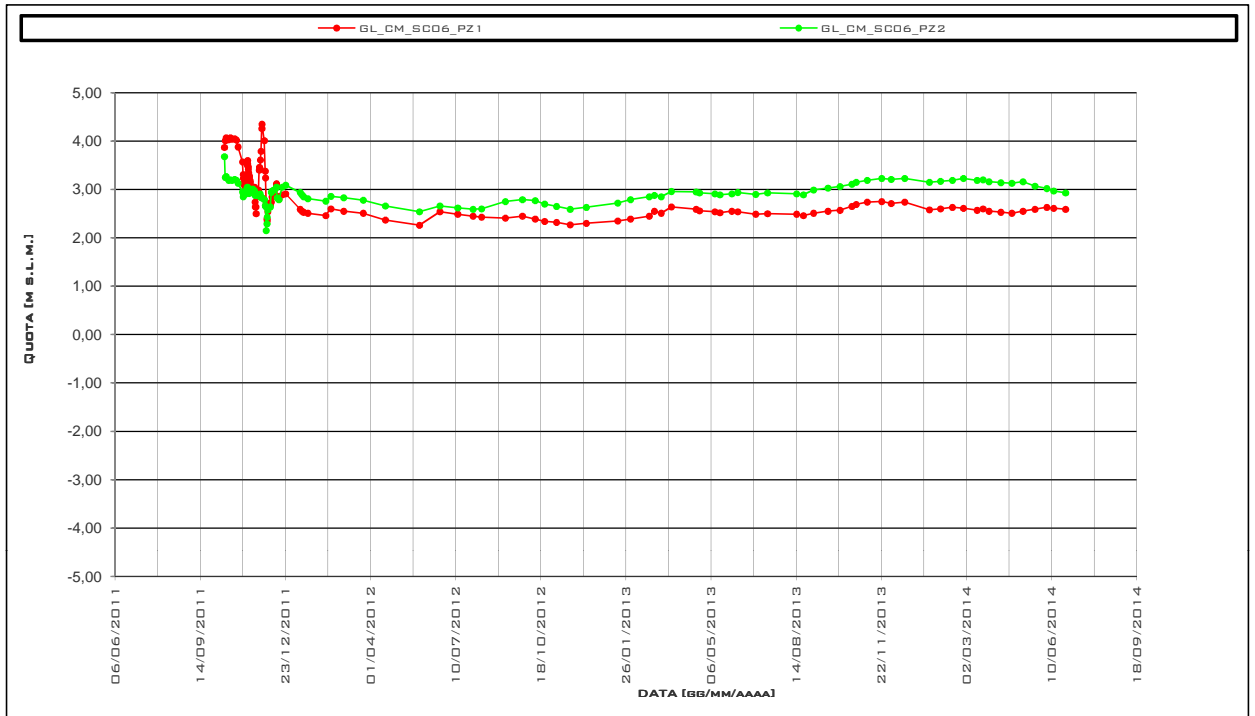
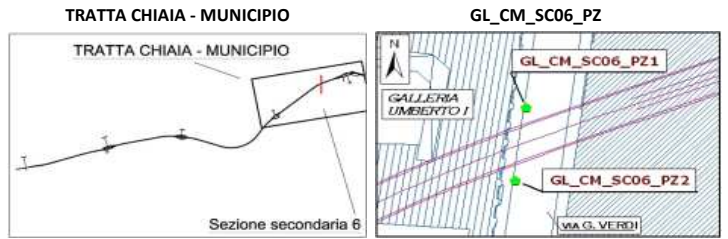
Ultima misura 127 **in data** 26/06/2014

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]
76	18/04/2012 12.30	2,37	-1500,00	2,66	-1020,00
77	28/05/2012 11.30	2,26	-1610,00	2,54	-1140,00
78	21/06/2012 12.00	2,54	-1330,00	2,66	-1020,00
79	12/07/2012 12.00	2,49	-1380,00	2,62	-1060,00
80	30/07/2012 11.00	2,45	-1420,00	2,59	-1090,00
81	09/08/2012 11.30	2,43	-1440,00	2,60	-1080,00
82	06/09/2012 11.00	2,41	-1460,00	2,75	-930,00
83	26/09/2012 11.00	2,45	-1420,00	2,79	-890,00
84	11/10/2012 11.30	2,39	-1480,00	2,77	-910,00
85	22/10/2012 12.30	2,34	-1530,00	2,70	-980,00
86	05/11/2012 12.30	2,32	-1550,00	2,65	-1030,00
87	21/11/2012 12.00	2,27	-1600,00	2,59	-1090,00
88	10/12/2012 12.30	2,30	-1570,00	2,63	-1050,00
89	16/01/2013 11.00	2,35	-1520,00	2,72	-960,00
90	31/01/2013 11.00	2,39	-1480,00	2,79	-890,00
91	22/02/2013 10.40	2,45	-1420,00	2,85	-830,00
92	28/02/2013 10.30	2,55	-1320,00	2,88	-800,00
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



Ubicazione TRATTA CHIAIA - MUNICIPIO
Tipo Strumento Piezometro Casagrande
Nome Tubo Piezometrico GL_CM_SC06_PZ
Data posa in opera 29/09/2011
Data lettura di zero 12/10/2011

SCHEMA UBICAZIONE



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





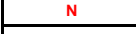

I capisaldi previsti per il monitoraggio topografico a P.C. saranno tutti del tipo “CSB”(chiodo topografico), per quelli ricadenti nelle aree soggette a passaggio di mezzi, di tipo “CSA” (basetta topografica posta all’interno di un pozzetto carrabile). I capisaldi a p.c. posti a tergo degli edifici monitorati 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.

LEGENDA

	IN ROSSO STRUMENTO FUORI USO (per il quale è inutile programmare attività di manutenzione e monitoraggio)
	IN GIALLO STRUMENTO A FUNZIONALITA' RIDOTTA
	IN VERDE STRUMENTO SOSTITUITO
	ESITO POSITIVO
	ESITO NEGATIVO
	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.

Cantiere San Pasquale

SP_PZ1_P

SP_PZ1_S

Cantiere Arco Mirelli

AM_PZ6_S

AM_PZ5_S

Tratta Mergellina-Arco Mirelli

GL_MA_PZ4