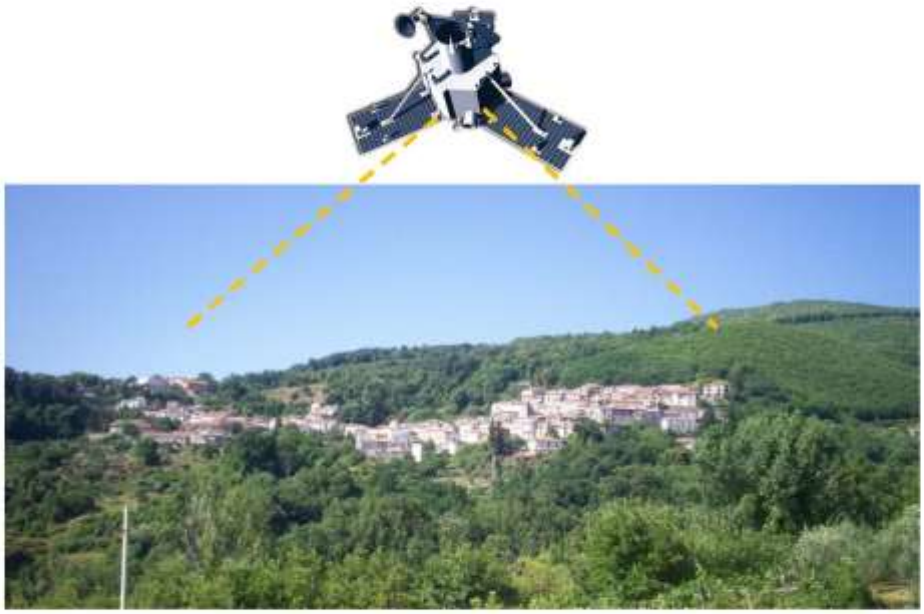
Consiglio Nazionale delle Ricerche

COMUNE DI SAN MARTINO DI FINITA

Progetto A.M.A.Mi.R.

"Azioni di Monitoraggio Avanzato per la Mitigazione del Rischio Idrogeologico nel Comune di San Martino di Finita"



RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ SVOLTA

NEL PERIODO 1 MAGGIO 2008 – 22 GENNAIO 2009

Il Responsabile Scientifico: Prof. Geol. Carlo TANSI

Rende, 22 gennaio 2009

dott. geol. Carlo Tansi, Ricercatore CNR-IRPI Sede di Cosenza – Via Cavour 6 – 87030 Rende (CS) Italia
tel.: +39.0984.835513; fax: +39.0984.835528; mob.: +39.335.6499906; e-mail: tansi@irpi.cnr.it

Sommario

INTRODUZIONE..... **3**

1. COMPLETAMENTO DELL'INSTALLAZIONE DEI SENSORI DELLA RETE A.M.A.MI.R..... **4**

1.1 Ubicazione e documentazione fotografica dei sensori della rete A.M.A.Mi.R. installati in questa fase di lavoro **5**

1.1.1 Generalità sugli estensimetri da parete utilizzati..... 5

*1.1.1.1 Estensimetro **E3***..... 6

*1.1.1.2 Estensimetro **E5***..... 7

*1.1.1.3 Estensimetro **E6***..... 8

*1.1.1.4 Estensimetro **E7***..... 9

*1.1.1.5 Estensimetro **E8***..... 10

*1.1.1.6 Estensimetro **E12***..... 11

1.1.2 Generalità sugli inclinometri da parete utilizzati..... 12

*1.1.2.1 Inclinometro monoassiale **Ip3***..... 14

*1.1.2.2 Inclinometro monoassiale **Ip4***..... 15

*1.1.2.3 Inclinometro monoassiale **Ip6***..... 16

*1.1.2.4 Inclinometro monoassiale **Ip8***..... 17

1.1.3 Generalità sull'inclinometro fisso da foro..... 18

*1.1.3.1 Inclinometro fisso da foro **If1***..... 19

1.1.4 Generalità sul piezometro elettrico utilizzato..... 20

*1.1.4.1 Piezometro elettrico **Pz5***..... 21

1.2 Certificati di taratura dei sensori installati..... **22**

1.2.1 Certificati estensimetri da parete..... 22

*1.2.1.1 Estensimetro **E3***..... 22

*1.2.1.2 Estensimetro **E5***..... 23

*1.2.1.3 Estensimetro **E6***..... 24

*1.2.1.4 Estensimetro **E7***..... 25

*1.2.1.5 Estensimetro **E8***..... 26

*1.2.1.6 Estensimetro **E12***..... 27

1.2.2 Certificati inclinometri da parete..... 28

*1.2.2.1 Inclinometro monoassiale **Ip3***..... 28

*1.2.2.2 Inclinometro monoassiale **Ip4***..... 29

*1.2.2.3 Inclinometro monoassiale **Ip6***..... 30

*1.2.2.4 Inclinometro monoassiale **Ip8***..... 31

1.3 Caratteristiche tecniche dei sensori..... **32**

1.3.1 Scheda tecnica estensimetri da parete *SIM*..... 32
1.3.2 Scheda tecnica inclinometri da parete monoassiali *SIM*..... 33
1.3.3 Scheda tecnica inclinometro fisso da foro *STRAGO*..... 34
1.3.4 Scheda tecnica piezometro fisso da foro *SISGEO*..... 35

2. REALIZZAZIONE DI N.1 PERFORAZIONE DI SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO E RELATIVE PROVE DI LABORATORIO PER LA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI MATERIALI ATTRAVERSATI DAL SONDAGGIO. REALIZZAZIONE DI N.1 PERFORAZIONE DI SONDAGGIO A DISTRUZIONE DI NUCLEO (ALLEGATO 1)..... **36**

2.1 Sondaggi geognostici..... **36**
2.2. Prove geotecniche di laboratorio..... **41**

3. INTERPRETAZIONE DEL SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO E CONFRONTO DELLA STRATIGRAFIA CON I RISULTATI DELLA TOMOGRAFIA ELETTRICA..... **42**

4. PROGETTAZIONE ED ATTIVAZIONE DEL PORTALE www.amamir.cnr.it..... **44**

5. PRESENTAZIONE UFFICIALE DEL PROGETTO C.N.R.-A.M.A.MI.R. ED INAUGURAZIONE DEL CENTRO ELABORAZIONE DATI (C.E.D.) PRESSO L'EX-SCUOLA MEDIA DI SAN MARTINO DI FINITA..... **49**

INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene descritta l'attività svolta, nell'ambito del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R., durante il periodo 1 maggio 2008 – 22 gennaio 2009. Tale attività ha riguardato:

- Il completamento dell'installazione della rete di sensori, il cui collegamento al Centro Elaborazione Dati del sistema A.M.A.Mi.R. era stato già predisposto durante la fase precedente[1].
- La progettazione e l'attivazione del portale www.amamir.cnr.it.
- La realizzazione di una perforazione di sondaggio a carotaggio continuo spinta fino a profondità di 70 m dal p.c., allo scopo di definire la profondità del corpo di frana che coinvolge i rioni "Rajhio", "Maglicat" e "Piazza" dell'abitato di San Martino di Finita e le relative caratteristiche geotecniche[2]; all'interno del perforo è stato installato un sensore (inclinometro da foro fisso) per la misura in continuo degli spostamenti in profondità del corpo di frana. A breve distanza dal suddetto perforo è stato altresì realizzato un sondaggio a distruzione di nucleo, spinto fino ad una profondità di 51.50 m, che, adeguatamente rivestito, è stato attrezzato per ospitare un piezometro fisso per la misura, sempre in continuo, delle oscillazioni dei livelli della falda profonda. Sia l'inclinometro che il piezometro fissi sono stati collegati alla rete di monitoraggio A.M.A.Mi.R.
- E' stato presentato ufficialmente il Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. ed il relativo sito internet, in occasione di un Convegno - patrocinato dalla Protezione Civile Nazionale, dal Consiglio Nazionale dei Geologi e dal Dipartimento Terra e Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche - svoltosi a Rende nel pomeriggio del 18 giugno 2008. Il convegno ha visto una nutritissima partecipazione (oltre 200 iscrizioni) ed ha avuto risalto sui media regionali. Alla manifestazione sono intervenuti autorevoli relatori, tra i quali Mario Tozzi [3], ed hanno partecipato numerosi tecnici ed amministratori provinciali e regionali, nonché sindaci di comuni interessati da problematiche connesse con il rischio da frana che sono intervenuti nel dibattito evidenziando grande interesse per il Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. Nella mattinata del 18 giugno, è stata inaugurata, presso l'edificio dell'ex-scuola media di San Martino di Finita, la sede C.E.D. (Centro Elaborazione Dati) del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R., opportunamente arredata ed attrezzata di personal computer per l'acquisizione, l'elaborazione e la restituzione - in tempo reale - dei dati provenienti dai sensori sul sito www.amamir.cnr.it. Il C.E.D. è stato altresì attrezzato di un gruppo elettrogeno di continuità per garantire la funzionalità del sistema A.M.A.Mi.R. anche in mancanza della corrente elettrica.

---

[1] Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. - Relazione sull'attività svolta nel periodo 16 dicembre 2007 - 30 aprile 2008.

[2] sono stati prelevati campioni successivamente sottoposti a prove di laboratorio

[3] Mario Tozzi, oltre che divulgatore scientifico noto al grande pubblico come conduttore ed autore della trasmissione televisiva "Gaia, il Pianeta che vive", già collaboratore delle trasmissioni "Che Tempo che fa", "GEO & GEO" e "King Kong", è un appassionato geologo e primo ricercatore del Consiglio Nazionale delle Ricerche. E' inoltre consulente scientifico della rivista scientifica "National Geographic e collabora a vari quotidiani e periodici, tra cui "La Stampa".

1. COMPLETAMENTO DELL'INSTALLAZIONE DEI SENSORI DELLA RETE A.M.A.MI.R.

E' stata ultimata la rete di monitoraggio avanzato A.M.A.Mi.R. (riguardo alle cui caratteristiche di funzionamento si rimanda alla "Relazione sull'attività svolta nel periodo 16 dicembre 2007 - 30 aprile 2008") con l'installazione di n.14 sensori di cui:

- n. 8 **estensimetri da parete** collocati lungo lesioni che interessano alcuni edifici particolarmente a rischio;
- n. 4 **inclinometri da parete** associati agli estensimetri da parete;
- n. 1 **inclinometro da foro**, installato nel perforo di sondaggio profondo a carotaggio continuo (denominato S_1) realizzato in questa fase di lavoro ed attrezzato di tubo inclinometrico;
- n. 1 **piezometro** da pozzo, collocato all'interno del perforo di sondaggio profondo a distruzione di nucleo (denominato S_2) realizzato in questa fase di lavoro ed attrezzato di tubo piezometrico;

Nella tabella che segue sono elencate le tipologie (e relative marche), il numero ed i codici identificativi (attribuiti nell'ambito della rete A.M.A.Mi.R.) dei sensori installati in questa fase di lavoro.

Tipologia e marca del sensore	Quantità	Codice sensore
Estensimetro da parete *SIM*	8	E3, E5, E6, E7, E8, E12
Inclinometro da parete mono assiale *SIM*	4	Ip3, Ip4, Ip6, Ip8
Inclinometro da foro fisso *STRAGO*	1	If1
Piezometro elettrico fisso *SISGEO*	1	Pz5

Per ogni sensore sono stati riportati - nei paragrafi che seguono - le caratteristiche tecniche, i certificati di taratura ed una scheda con relativa ubicazione su aerofotogrammetria nonché la documentazione fotografica.

1.1. Ubicazione e documentazione fotografica dei sensori della rete A.M.A.Mi.R. installati in questa fase di lavoro

1.1.1. Generalità sugli estensimetri da parete utilizzati

Gli estensimetri da parete, sensori ad elevata precisione che rilevano la variazione della distanza tra due punti, sono impiegati come misuratori di giunti o di fessure in manufatti o ammassi rocciosi.

Nell'ambito del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. sono stati utilizzati misuratori di spostamento elettrici del tipo DS810 (Fig. 1), realizzati in acciaio INOX e in grado di misurare spostamenti relativi di due punti fino a 5 cm, con una risoluzione di 0,01 mm. Gli estensimetri emettono segnali elettrici direttamente associabili, mediante apposito *software,* ai valori della variazione di distanza tra i due punti di riferimento.

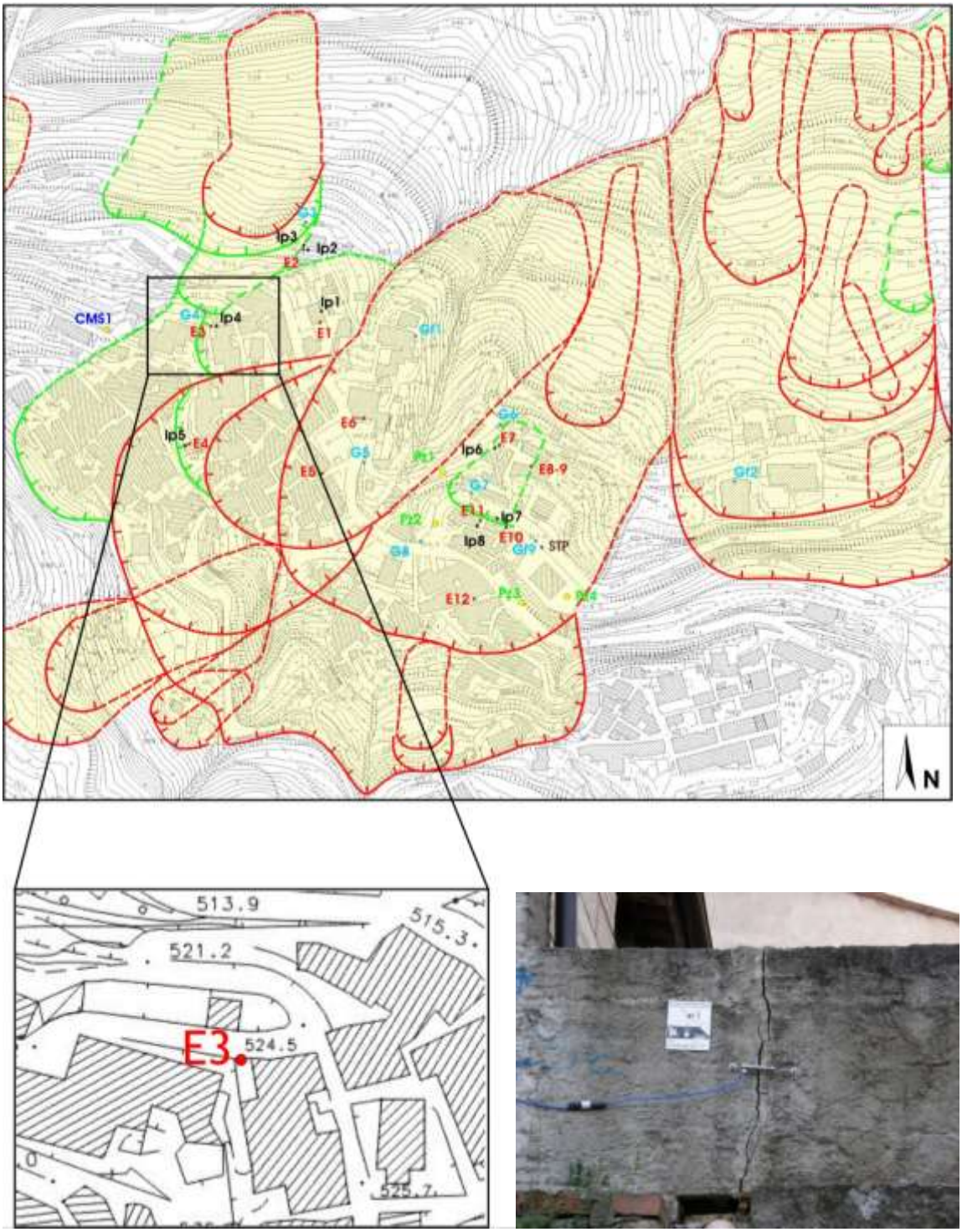
Fig . 1 - Estensimetro da parete mod. DS810.

I sensori sono stati posizionati in corrispondenza delle lesioni presenti sugli edifici maggiormente danneggiati dal dissesto. Gli estensimetri sono stati associati agli inclinometri da parete (descritti nel paragrafo successivo) per accertare univocamente il verificarsi di movimenti gravitativi ed i relativi cinematismi. In figura 2 è riportata l'ubicazione dei punti su cui sono ubicati gli estensimetri da parete della rete A.M.A.Mi.R.: i punti sono identificati con la lettera **E** seguita da un numero progressivo da **1** a **12**.

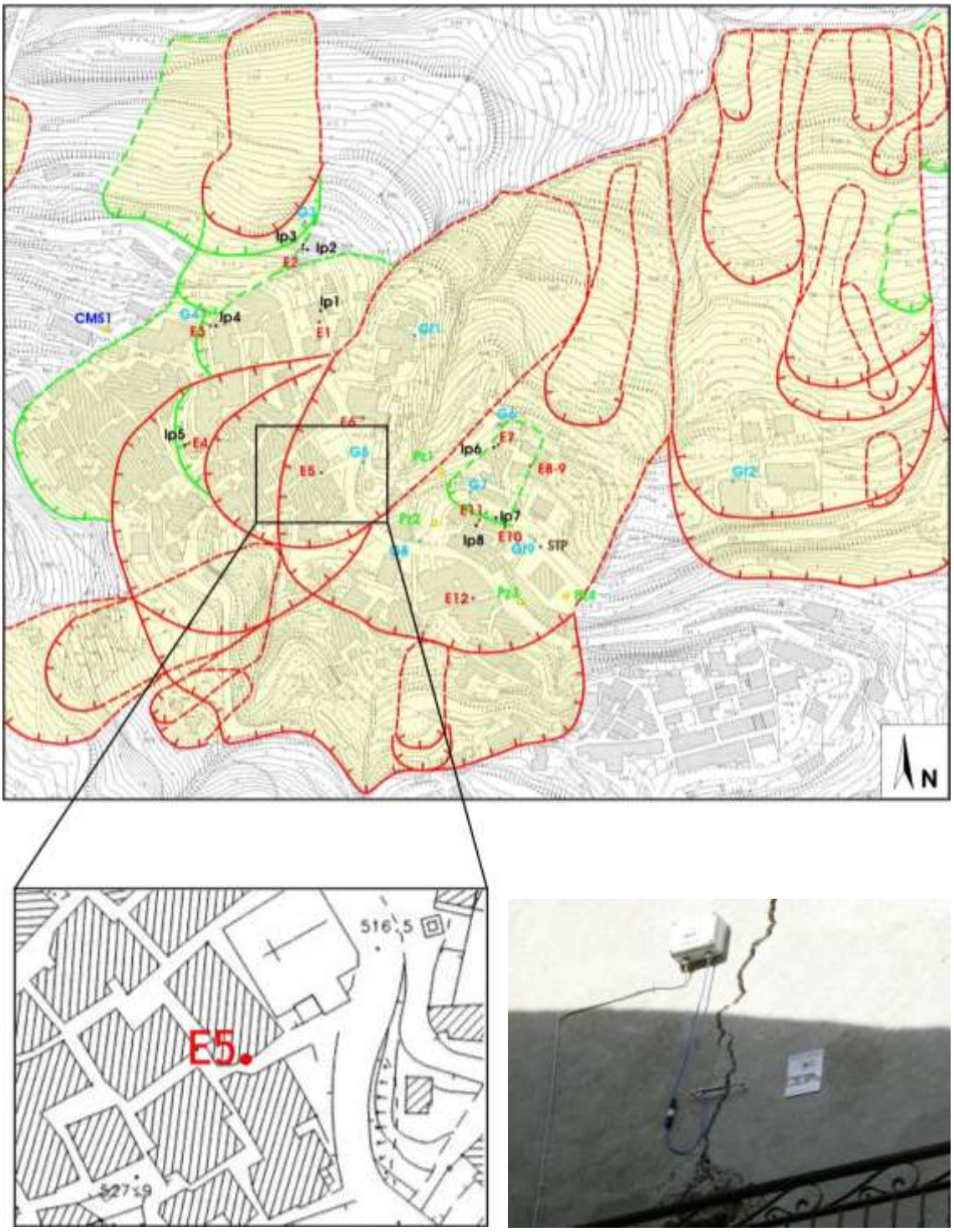
Fig. 2 - Ubicazione dei punti su cui sono installati gli estensimetri.

Nei paragrafi da 1.1.1.1 a 1.1.1.6 è riporata l'ubicazione e la documentazione fotografica degli estensimetri installati in questa fase di lavoro e già in uso. Nei paragrafi 1.2. e 1.3. sono riportati i certificati di taratura e le caratteristiche tecniche di funzionamento degli stessi estensimetri.

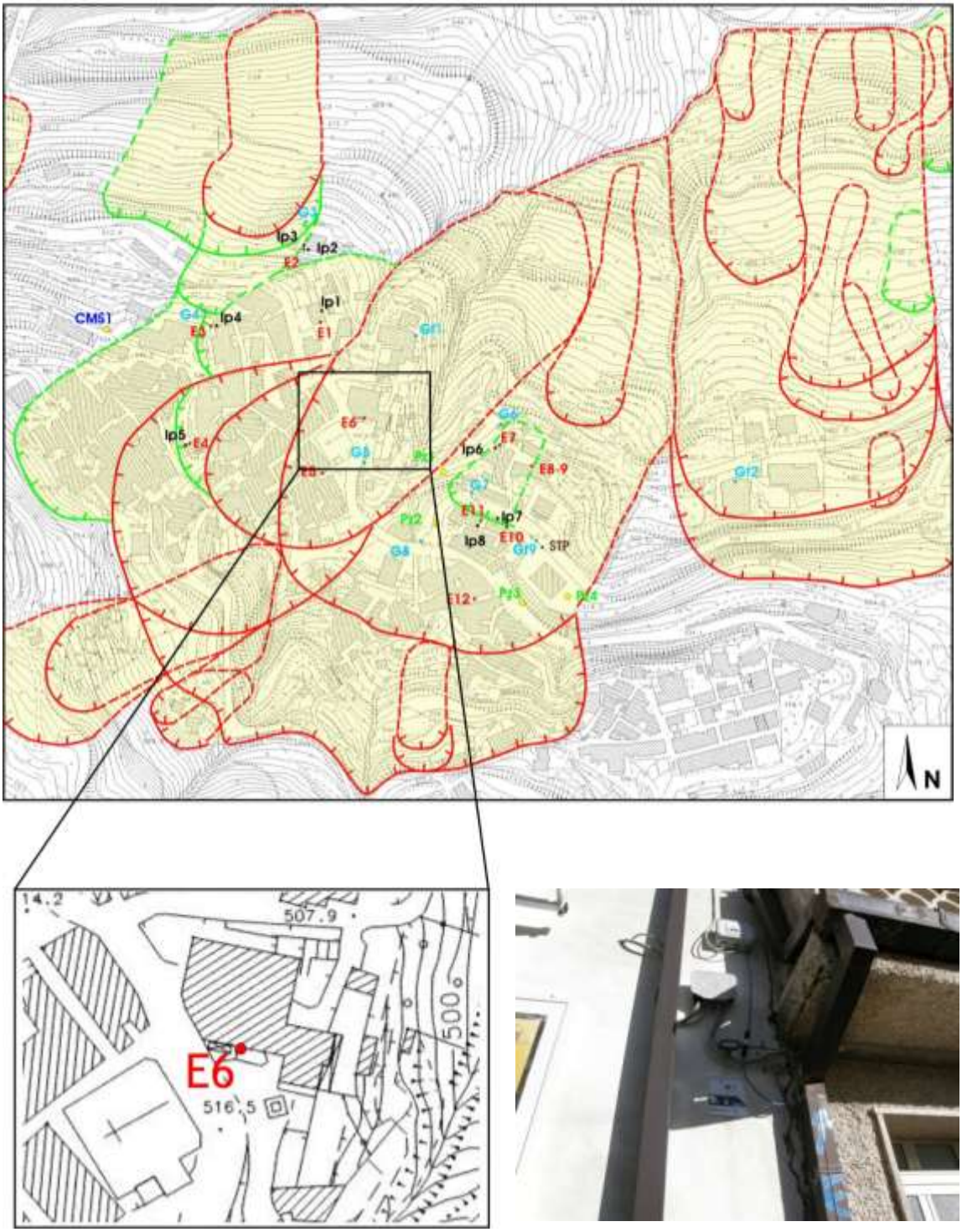
*1.1.1.1 Estensimetro **E3***



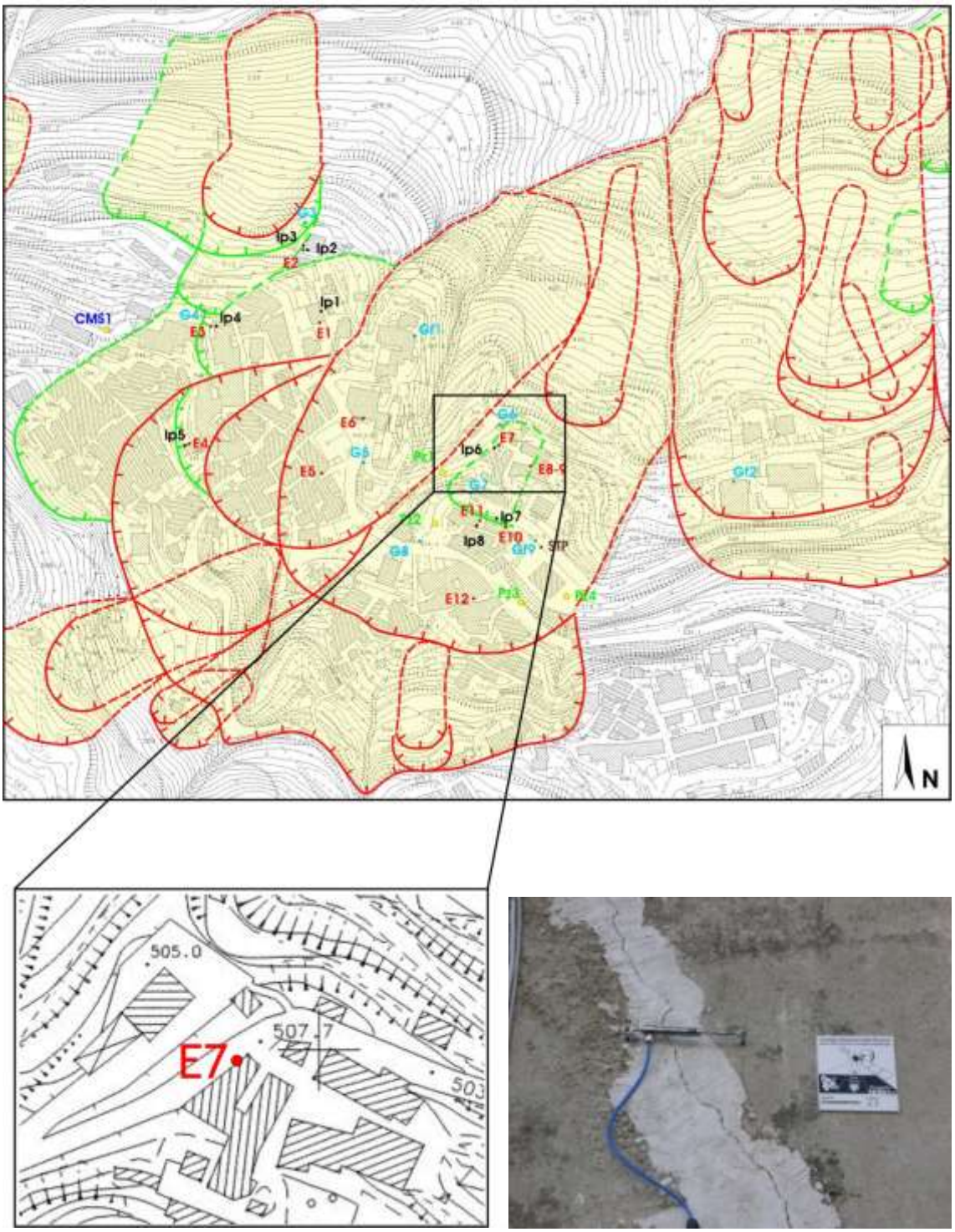
*1.1.1.2 Estensimetro **E5***



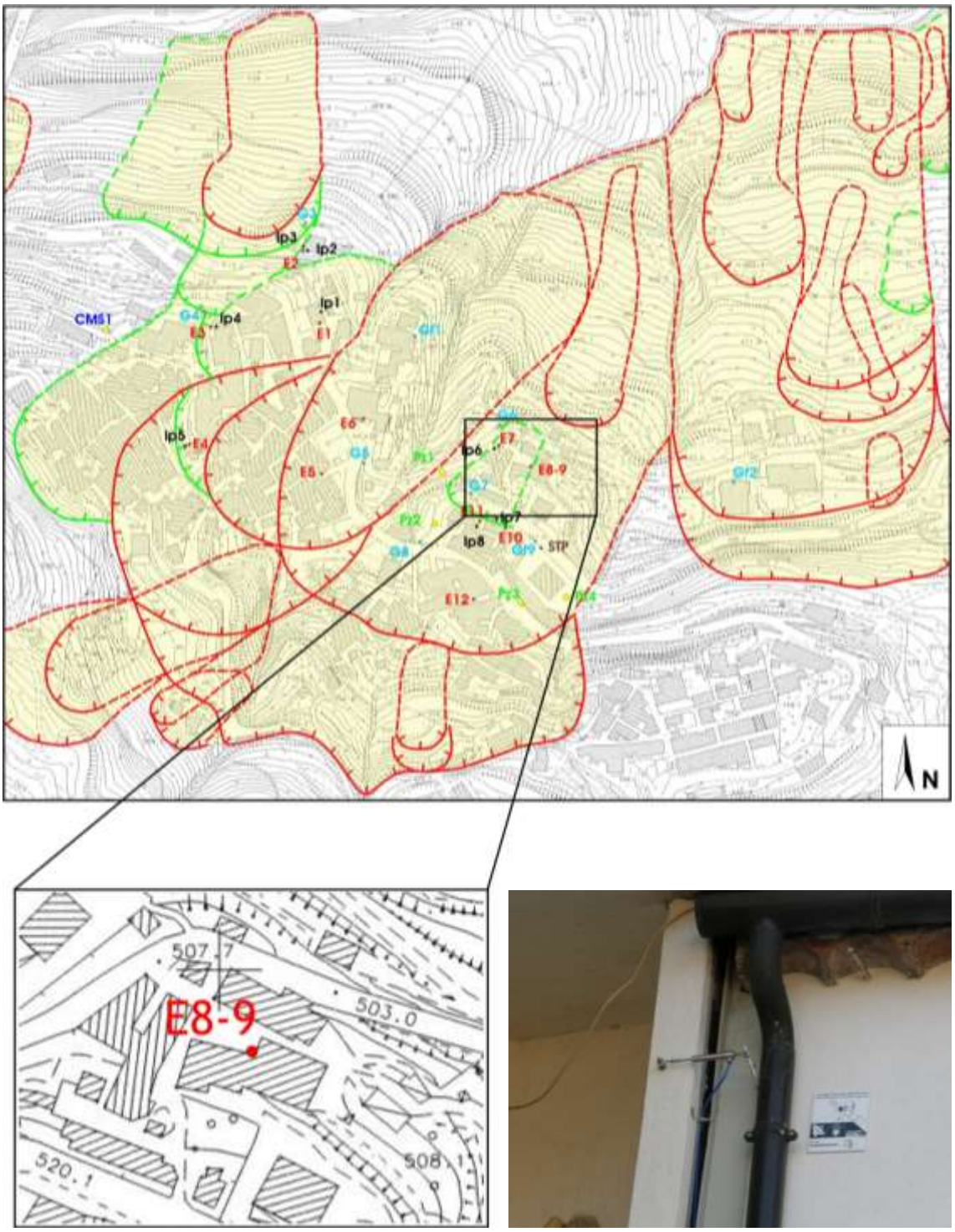
*1.1.1.3 Estensimetro **E6***



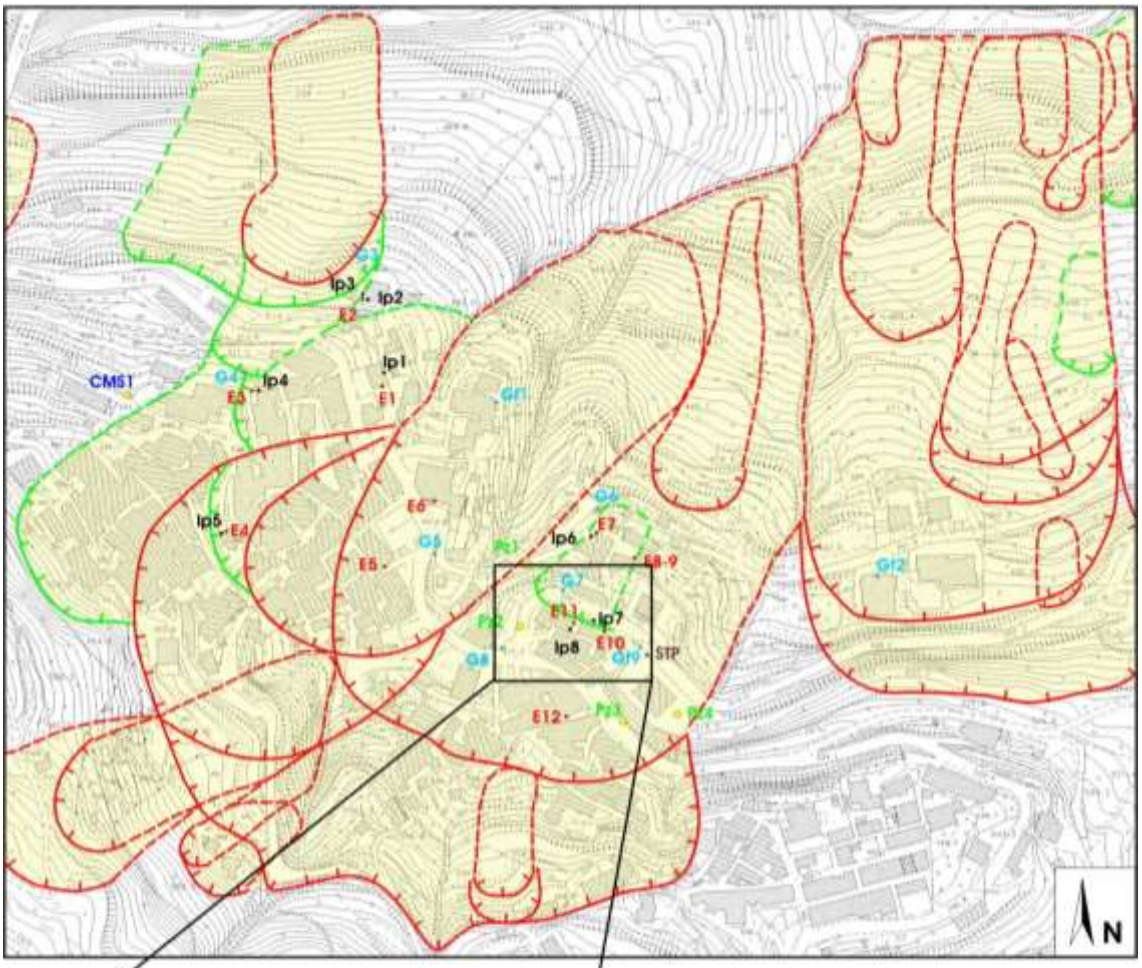
*1.1.1.4 Estensimetro **E7***

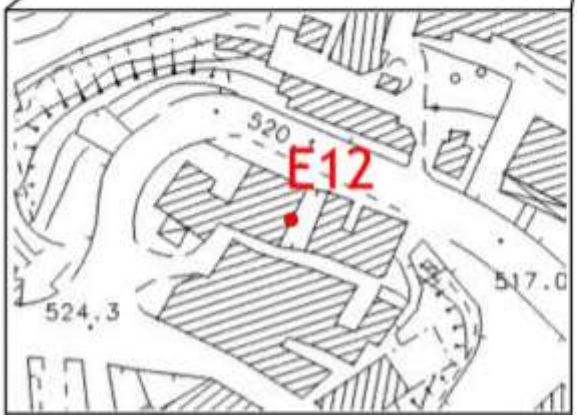


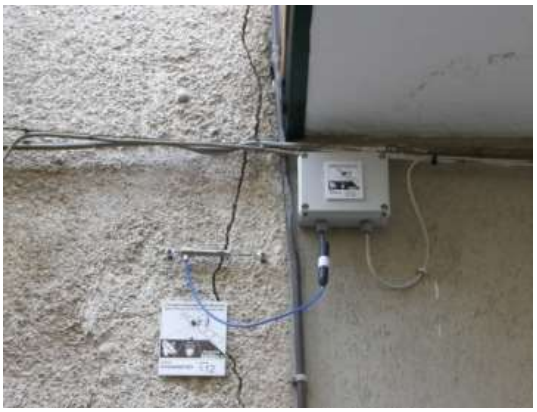
*1.1.1.5 Estensimetro **E8***



*1.1.1.6 Estensimetro **E12***







1.1.2 Generalità sugli inclinometri da parete utilizzati

Gli inclinometri da parete sono dispositivi utilizzati per misurare variazioni angolari (rispetto alla verticale) delle pareti di edifici su cui vengono messi in opera, consentendo così di accertarne possibili basculamenti.

Nell'ambito del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. sono stati previsti inclinometri monoassiali e biassiali: i primi misurano le inclinazioni dell'asse Z rispetto alla verticale riferita ad un'unica direzione giacente sul piano orizzontale (asse X), mentre i secondi misurano le inclinazioni di Z riferite sia all'asse X che all'asse Y.

Gli inclinometri da parete monoassiali utilizzati sono sensori elettrolitici con sensibilità dello 0,01%, mod. IN920-SIM STRUMENTI (Fig.3). Considerate le caratteristiche del dissesto di San Martino di finita, è stato ritenuto opportuno predisporre un *range* di misura a +/- 1°. Tali sensori consentono pertanto di apprezzare variazioni angolari al di sotto del grado precise fino al centesimo di grado.

Fig. 3 - Inclinometro da parete mod. IN920

L'inclinometro, realizzato in acciaio inossidabile e poliestere rinforzato, emette un segnale elettrico direttamente associabile ai valori dell'inclinazione dello strumento (lungo l'asse X e/o Y). Un apposito programma consente di convertire i valori delle misure in mA in gradi rispetto alla verticale

L'elevata risoluzione, rende sensibile gli inclinometri da parete all'irragiamento solare: al fine di attenuarne gli effetti, i sensori sono stati muniti di appositi sistemi di protezione in alluminio (Fig. 4).

Fig.4 - Particolare della protezione in alluminio realizzata per la protezione degli inclinometri dall'irraggiamento solare.

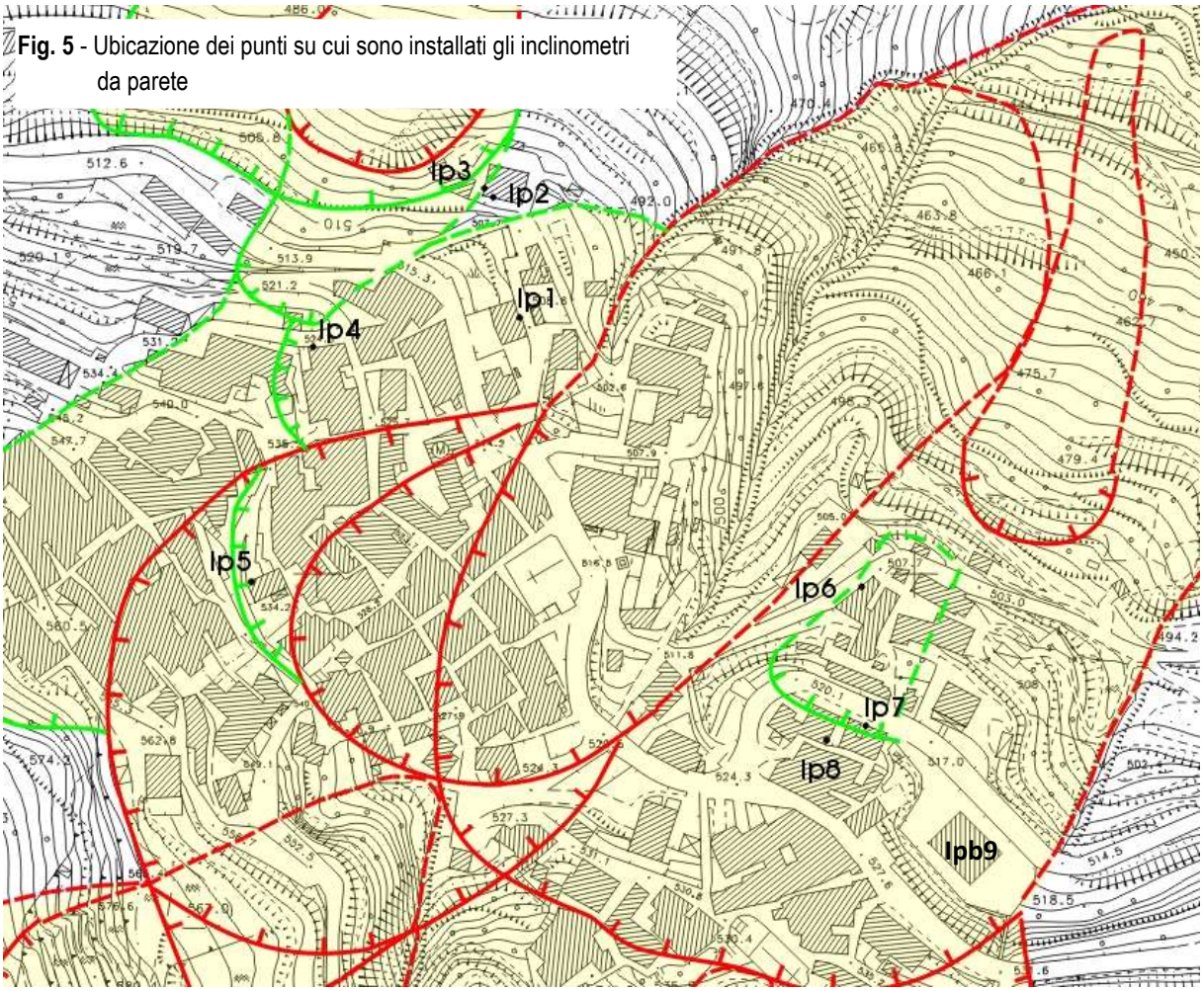
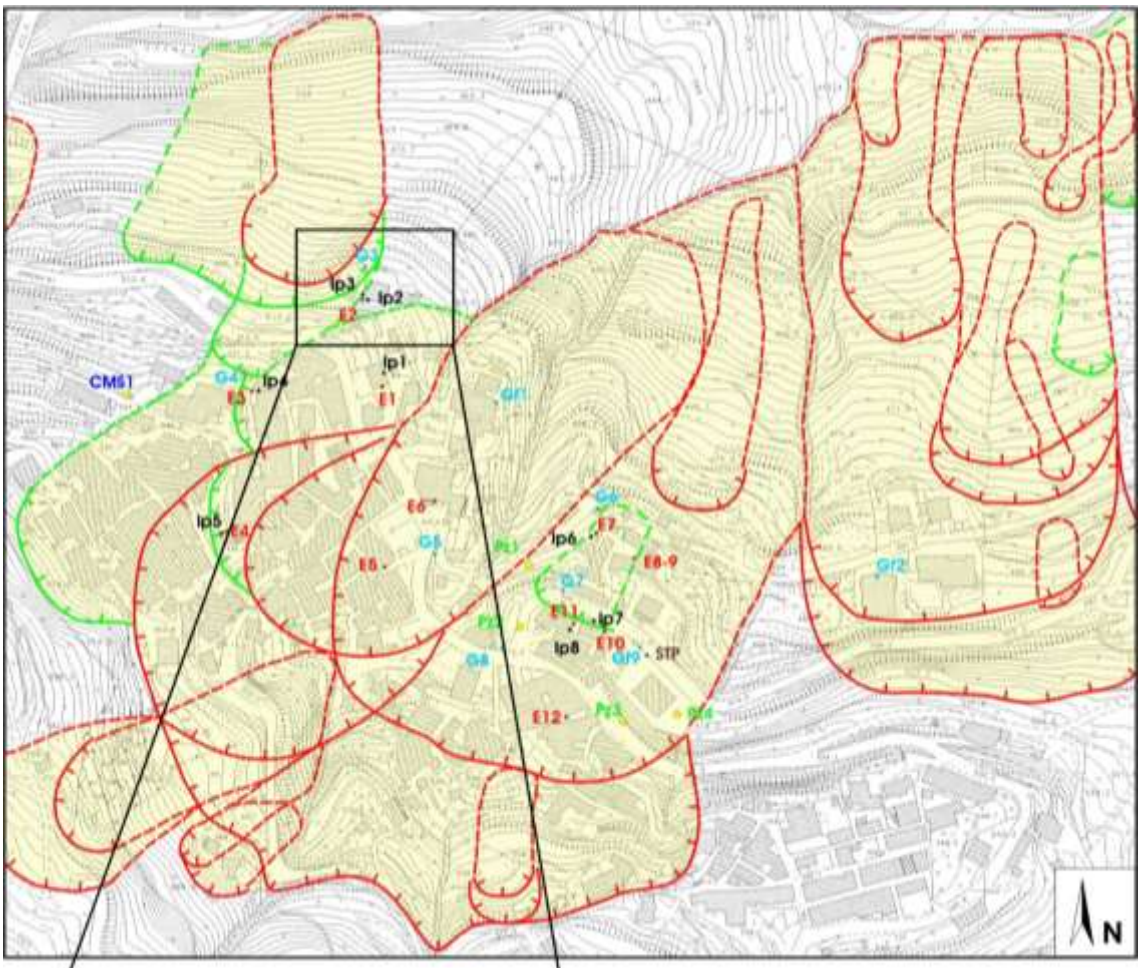


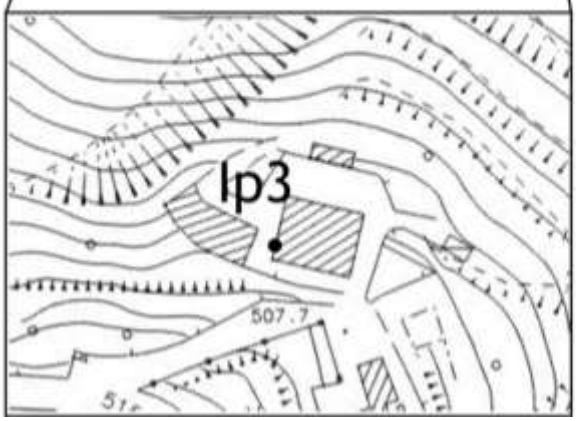
Fig. 5 - Ubicazione dei punti su cui sono installati gli inclinometri da parete

Sono stati installati e sono già funzionanti tutti i 9 inclinometri da parete previsti dalla rete A.M.A.Mi.R. In figura 5 sono riportati i 9 punti individuati per l'installazione dei sensori (identificati con la sigla **Ip** seguita da un numero progressivo da **1** a **9**).

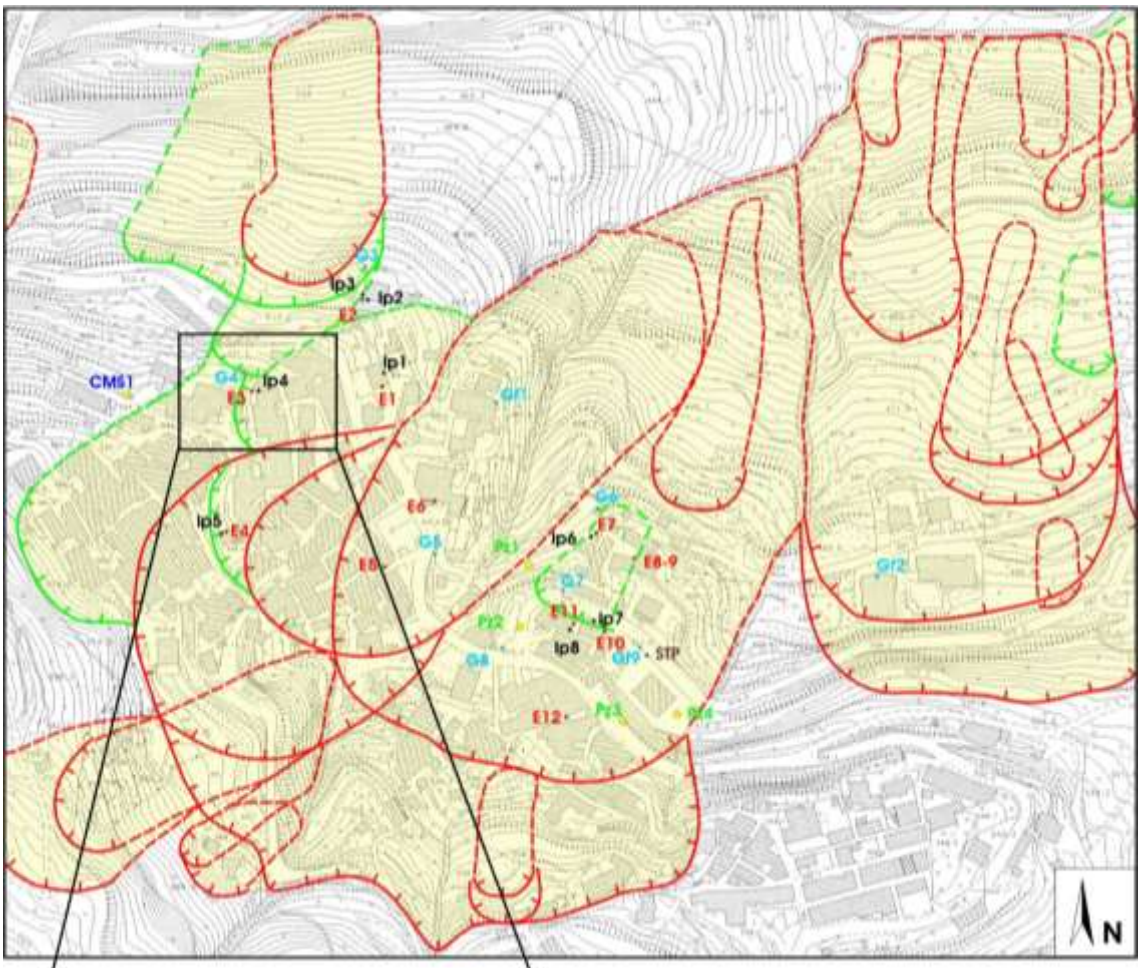
Nei paragrafi 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3 e 1.1.2.4 è riporta l'ubicazione e la documentazione fotografica degli inclinometri installati in questa fase di lavoro e già in uso. Nei paragrafi 1.2 e 1.3 sono riportati i certificati di taratura e le caratteristiche tecniche di funzionamento degli stessi inclinometri.

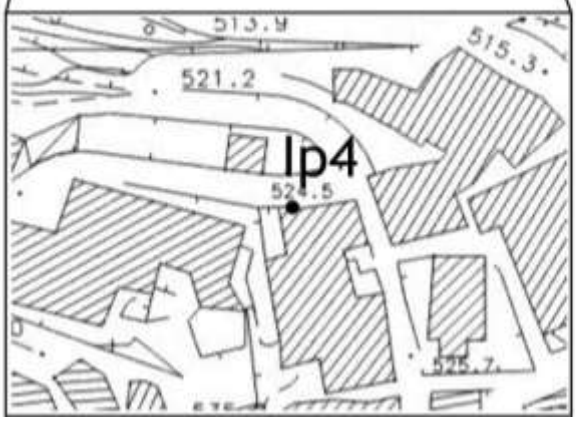
*1.1.2.1 Inclinometro monoassiale **Ip3***



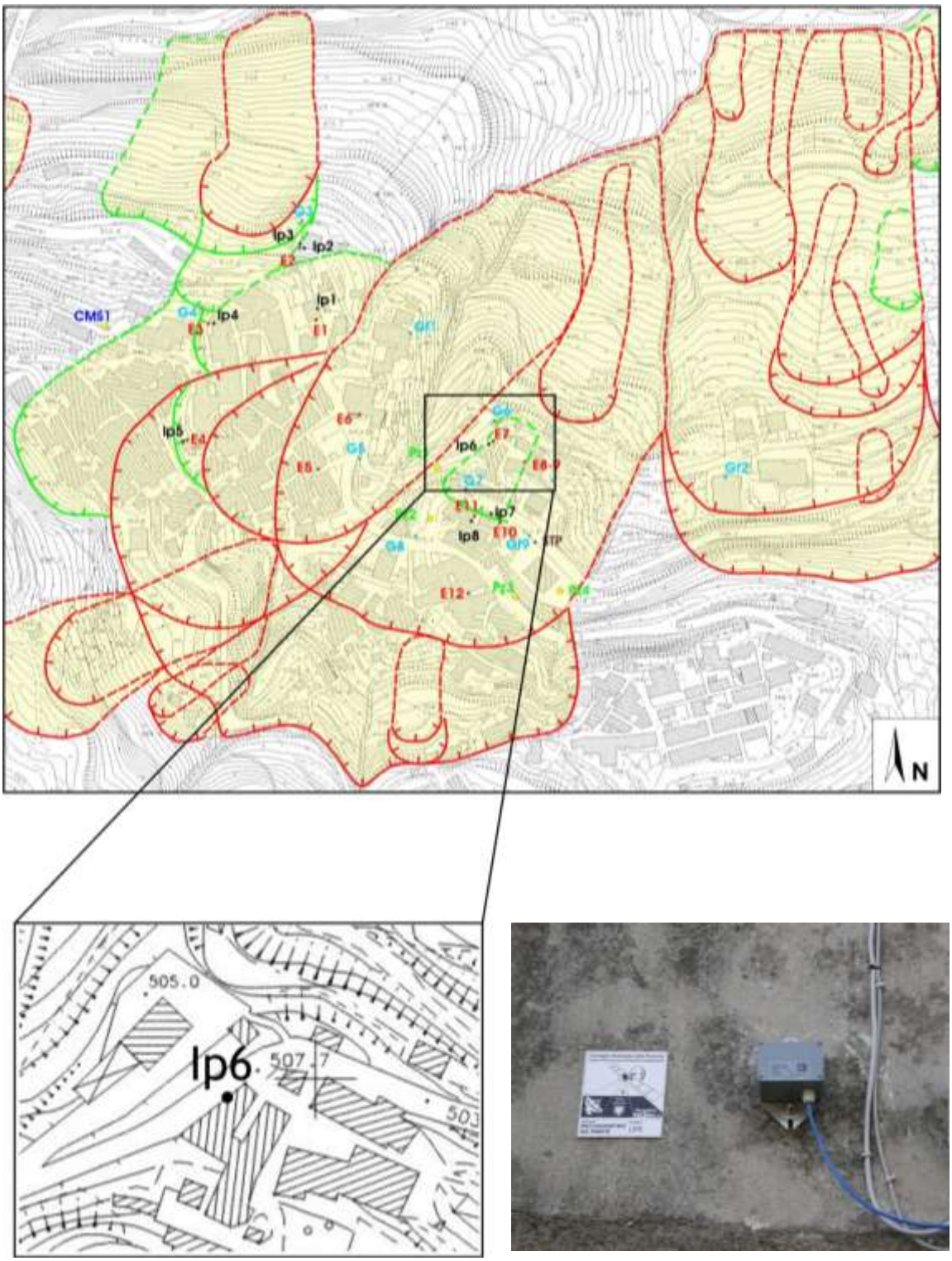


*1.1.2.2 Inclinometro monoassiale **Ip4***

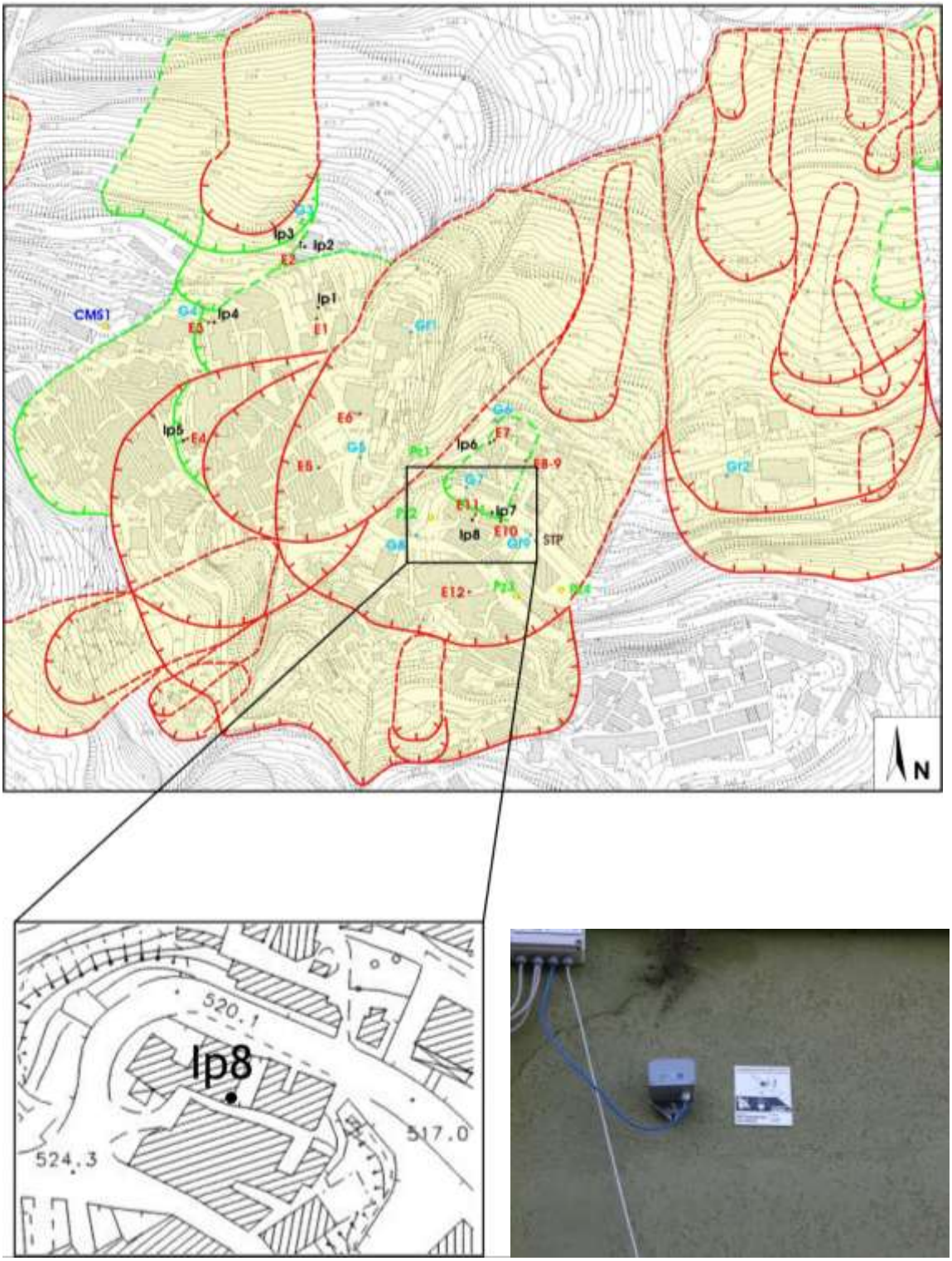




*1.1.2.3 Inclinometro monoassiale **Ip6***



*1.1.2.4 Inclinometro monoassiale **Ip8***



1.1.3. Generalità sull'inclinometro fisso da foro

L'inclinometro (Fig. 6) installato in foro viene utilizzato per misurare gli spostamenti in profondità dei terreni in cui è posto in opera, e fornisce, per l'asse X e per l'asse Y sul piano orizzontale, le inclinazioni dalla verticale ideale passante per il punto in cui viene installato.

Viene comunemente impiegato:

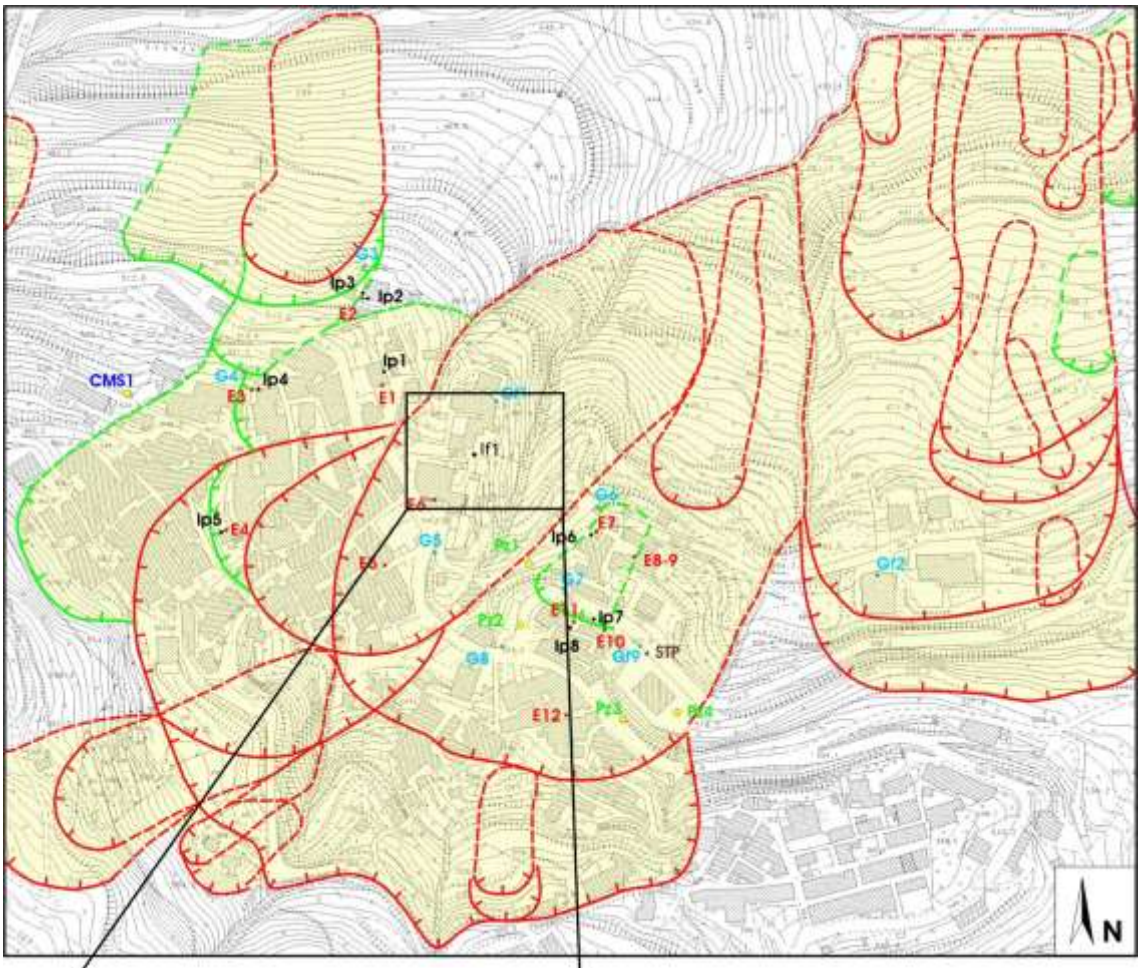
- quando non è richiesto un numero elevato di punti di misura lungo la verticale;
- quando i tempi di osservazione del fenomeno sono molto lunghi;
- quando il fenomeno da monitorare è in rapida evoluzione;
- quando non è impiegabile una sonda scorrevole.

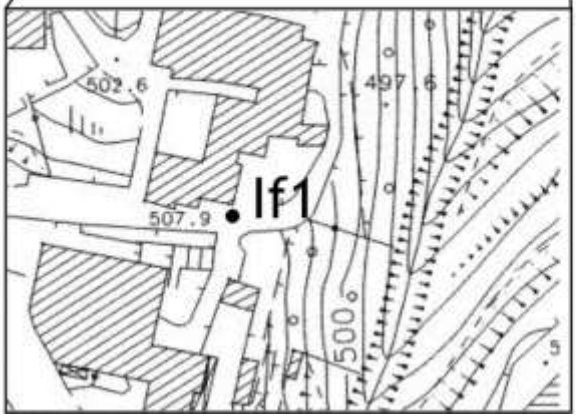
L'installazione richiede il semplice montaggio della serie di sensori e il posizionamento nei vari formati standard dei tubi inclinometri. Inoltre, essendo completamente resinato è utilizzabile anche in immersione (grado di protezione IP 68 a 10 bar).

Fig. 6 – Inclinometro fisso da foro

Nel sondaggio **S1,** realizzato in questa fase di lavoro, è stato installato, un inclinometro fisso da foro (**If1**). L'ubicazione e la documentazione fotografica sono riportate nel paragrafo 1.1.3.1. e la relativa scheda tecnica è riportata nel paragrafo 1.3.3.

*1.1.3.1 Inclinometro fisso da foro **If1***





1.1.4. Generalità sul piezometro elettrico utilizzato

I piezometri elettrici (Fig. 7) sono utilizzati per misure automatiche dei livelli di falda e di pressione interstiziale. Tali sensori emettono segnali elettrici associabili ai valori di profondità della falda, mediante apposito *software*. I piezometri sono collegati al C.E.D. che ne gestisce l'automazione delle misure.

È stato installato in questa fase di lavoro il piezometro identificato con la sigla **Pz5** la cui ubucazione e documentazione fotografica sono riportati nel paragrafo 1.1.4.1. la scheda tecnica è riportata nel paragrafa 1.3.4.

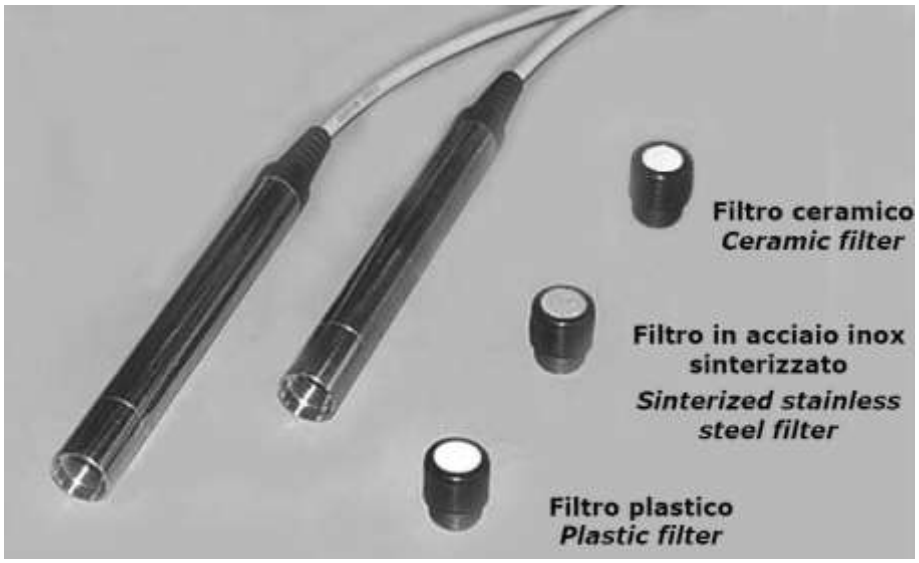
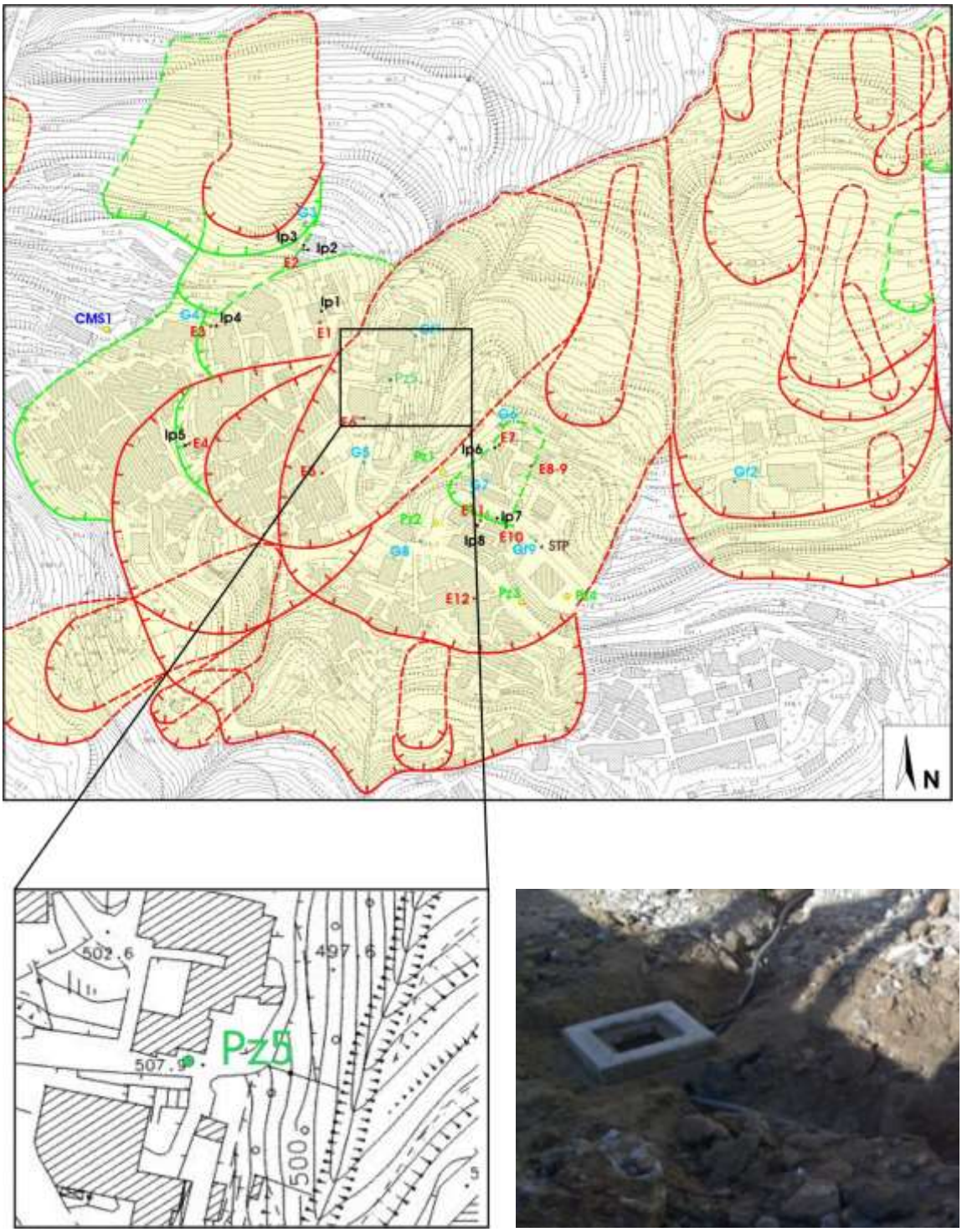


Fig. 7 – Piezometri elettrici

*1.1.4.1 Piezometro elettrico **Pz5***



1.2. Certificati di taratura dei sensori installati

1.2.1. Certificati degli estensimetri da parete

*1.2.1.1 Estensimetro **E3***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

TRASDUTTORE DI SPOSTAMENTO

Certificato N.	35508100908
Modello	DS810-03
Fondo scala	25mm
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.1% F.S.
Protezione	IP65
Materiale	Inox
Temp. di lavoro	-20 ÷ 60 °C
Lunghezza cavo	1 Mt.

Data	17/09/2008
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Spostamento mm	Uscita
0	4.00
12.5	12.03
24	19.42

NOTA

Codice colori

Rosso	+ Alimentazione
Giallo	N.C.
Nero	N.C.

Verde	Massa
Bianco	N.C.
Blu	N.C.

Firma del responsabile collaudo

*1.2.1.2 Estensimetro **E5***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

TRASDUTTORE DI SPOSTAMENTO

Certificato N.	35518100908
Modello	DS810-03
Fondo scala	25mm
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.1% F.S.
Protezione	IP65
Materiale	Inox
Temp. di lavoro	-20 ÷ 60 °C
Lunghezza cavo	1 Mt.

Data	17/09/2008
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Spostamento mm	Uscita
0	4.00
12.5	12.00
24	19.38

NOTA

Codice colori

Rosso	+ Alimentazione
Giallo	N.C.
Nero	N.C.

Verde	Massa
Bianco	N.C.
Blu	N.C.

Firma del responsabile collaudo

*1.2.1.3 Estensimetro **E6***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

TRASDUTTORE DI SPOSTAMENTO

Certificato N.	35528100908
Modello	DS810-03
Fondo scala	25mm
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.1% F.S.
Protezione	IP65
Materiale	Inox
Temp. di lavoro	-20 ÷ 60 °C
Lunghezza cavo	1 Mt.

Data	17/09/2008
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Spostamento mm	Uscita
0	4.00
12.5	12.00
24	19.37

NOTA

Codice colori

Rosso	+ Alimentazione
Giallo	N.C.
Nero	N.C.

Verde	Massa
Bianco	N.C.
Blu	N.C.

Firma del responsabile collaudo

*1.2.1.4 Estensimetro **E7***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

TRASDUTTORE DI SPOSTAMENTO

Certificato N.	35538100908
Modello	DS810-03
Fondo scala	25mm
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.1% F.S.
Protezione	IP65
Materiale	Inox
Temp. di lavoro	-20 ÷ 60 °C
Lunghezza cavo	1 Mt.

Data	17/09/2008
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Spostamento mm	Uscita
0	4.00
12.5	12.01
24	19.39

NOTA

Codice colori

Rosso	+ Alimentazione
Giallo	N.C.
Nero	N.C.

Verde	Massa
Bianco	N.C.
Blu	N.C.

Firma del responsabile collaudo

*1.2.1.5 Estensimetro **E8***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

TRASDUTTORE DI SPOSTAMENTO

Certificato N.	35548100908
Modello	DS810-03
Fondo scala	25mm
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.1% F.S.
Protezione	IP65
Materiale	Inox
Temp. di lavoro	-20 ÷ 60 °C
Lunghezza cavo	1 Mt.

Data	17/09/2008
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Spostamento mm	Uscita
0	4.00
12.5	12.00
24	19.36

NOTA

Codice colori

Rosso	+ Alimentazione
Giallo	N.C.
Nero	N.C.

Verde	Massa
Bianco	N.C.
Blu	N.C.

Firma del responsabile collaudo

*1.2.1.6 Estensimetro **E12***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

TRASDUTTORE DI SPOSTAMENTO

Certificato N.	35578100908
Modello	DS810-03
Fondo scala	25mm
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.1% F.S.
Protezione	IP65
Materiale	Inox
Temp. di lavoro	-20 ÷ 60 °C
Lunghezza cavo	1 Mt.

Data	17/09/2008
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Spostamento mm	Uscita
0	4.00
12.5	12.00
24	19.35

NOTA

Codice colori

Rosso	+ Alimentazione
Giallo	N.C.
Nero	N.C.

Verde	Massa
Bianco	N.C.
Blu	N.C.

Firma del responsabile collaudo

1.2.2. Certificati degli inclinometri da parete

*1.2.2.1 Inclinometro monoassiale **Ip3***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

Certificato N.	35589200908
Modello	IN920-EL
Fondo scala	± 0.5°
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.5% F.S.
Lunghezza cavo	1MT
Temp. di lavoro	-10 ÷ 50 °C

Data	22/09/08
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Taratura	y = -14.103x5 - 1.1946x4 + 7.2611x3 - 0.1116x2 + 14.974x + 12.021

Firma del responsabile collaudo

*1.2.2.2 Inclinometro monoassiale **Ip4***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

Certificato N.	35599200908
Modello	IN920-EL
Fondo scala	± 0.5°
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.5% F.S.
Lunghezza cavo	1MT
Temp. di lavoro	-10 ÷ 50 °C

Data	22/09/08
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Taratura	y = 12.821x5 - 0.0291x4 + 1.1713x3 + 0.6448x2 + 12.68x + 12.048

Firma del responsabile collaudo

*1.2.2.3 Inclinometro monoassiale **Ip6***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

Certificato N.	35609200908
Modello	IN920-EL
Fondo scala	± 0.5°
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.5% F.S.
Lunghezza cavo	1MT
Temp. di lavoro	-10 ÷ 50 °C

Data	22/09/08
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Taratura	= -60.096x5 + 15.443x4 + 14.602x3 - 4.8607x2 + 15.652x + 11.987

Firma del responsabile collaudo

*1.2.2.4 Inclinometro monoassiale **Ip8***

SIM STRUMENTI E SISTEMI PER LA GEOTECNICA E PER IL CONTROLLO DI STRUTTURE

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

Certificato N.	35619200908
Modello	IN920-EL
Fondo scala	± 0.5°
Alimentazione	8-24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	0.5% F.S.
Lunghezza cavo	1MT
Temp. di lavoro	-10 ÷ 50 °C

Data	22/09/08
Cliente	CNR RENDE
Cantiere	----------

Taratura	y = -21.795x5 + 9.1783x4 + 12.401x3 - 2.6174x2 + 13.779x + 11.954

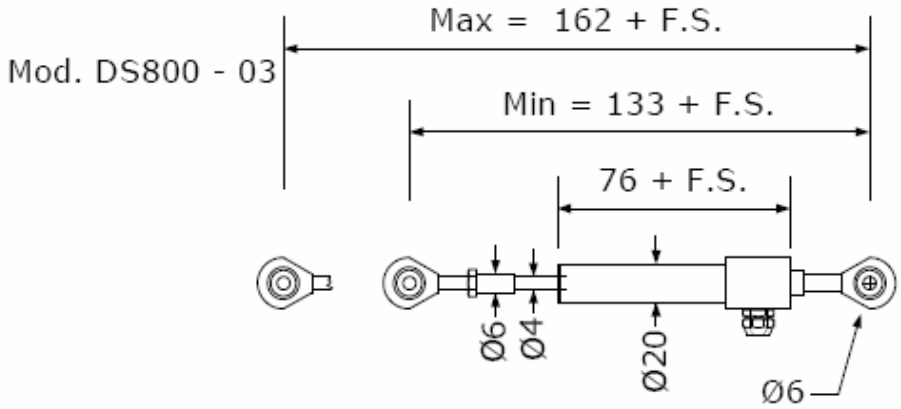
Firma del responsabile collaudo

1.3. Caratteristiche tecniche dei sensori

1.3.1. Scheda tecnica estensimetri da parete *SIM*

Caratteristiche tecniche

Modello	**DS810**
Sensore	Potenziometrico
Fondo scala	50 mm
Alimentazione	8÷24Vcc
Uscita	4÷20mA
Linearità	± 0.1% F.S
Ripetibilità	<0,01%
Risoluzione	0.01 mm
Temperatura di funz.	-30 ÷ +100 °C
Protezione	IP65
Materiale	INOX

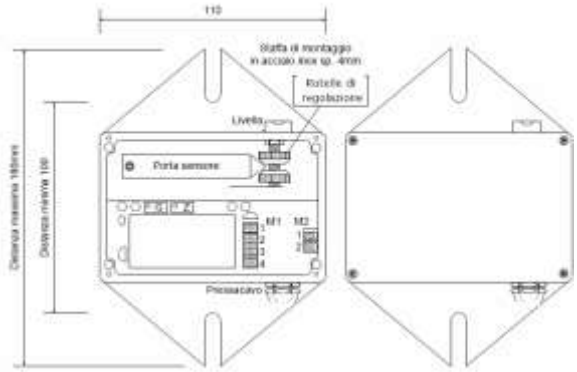


1.3.2 Scheda tecnica inclinometri da parete monoassiali *SIM*

La SIM ha sviluppato una serie di inclinometri fissi da parete del gruppo IN920.
Questo strumento rileva le variazioni angolari delle strutture fornendo utili indicazioni riguardanti i movimenti rotazionali delle stesse. Gli inclinometri fissi da parete della serie IN920 possono essere letti manualmente mediante centralina elettronica, oppure acquisiti in modo automatico mediante un datalogger.

Caratteristiche tecniche

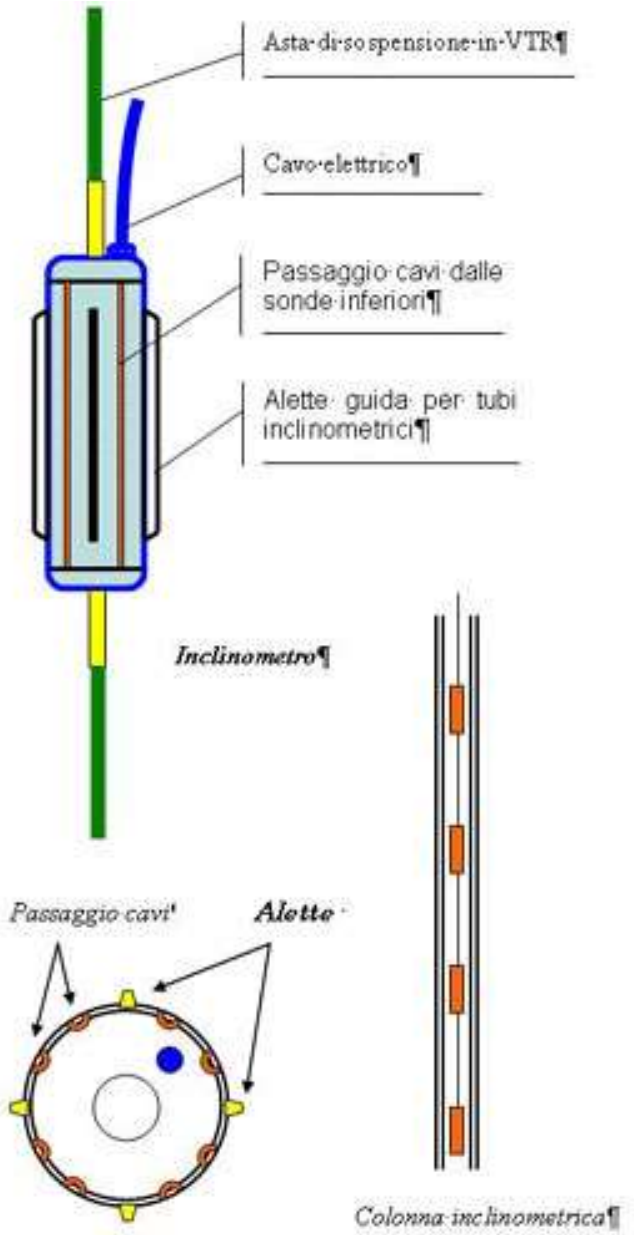
Modello	**IN920 - EL**
Sensore	Elettrolitico
Fondo scala	±0.5°, ±1°
Alimentazione	8 – 24 Vcc
Uscita	±500 mV ±1000 mV
Consumo	50 mA
Linearità	0.5%
Sensibilità	0.1 %
Ripetibilità	0.1 %
Sensibilità in Temp.	0.1 %
Temperatura di funz.	-10÷50°C
Protezione	IP 65
Materiale	INOX / Poliestere rinforzato
Dimensioni	180x111x60 mm
Peso	0.875 Kg (completo di staffa di montaggio)



1.3.3 Scheda tecnica inclinometro fisso da foro *STRAGO*

Il campo di misura di ogni sensore inserito nell'inclinometro, nella configurazione base, è di +/- 10° dalla verticale, ma possono essere realizzati inclinometri con sensoristica di caratteristiche differenti.

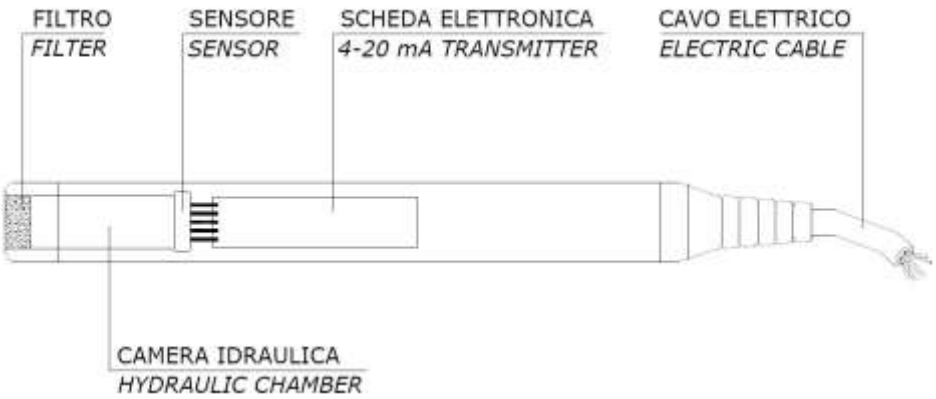
Il segnale in uscita dei sensori (4.20 mA) ha una corrispondenza lineare con i valori della inclinazione dello strumento: ciò significa che, con lo strumento in posizione perfettamente verticale, il valore che viene letto sulla centralina di misura è di circa 12 mA sul canale X e 12 mA sul canale Y a meno di piccole variazioni. Il valore della misura in mA per ogni asse, quindi, aumenta verso il fondo scala di 20 mA per inclinazioni in senso positivo (il senso è indicato sullo strumento) e decresce verso 4 mA per inclinazioni inverse. I valori misurati vengono convertiti in gradi rispetto alla verticale ideale passante per il punto di installazione dello strumento. In fase di analisi dei dati, le inclinazioni misurate vengono elaborate come per le letture dalle comuni sonde inclinometriche scorrevoli così da ottenere la deformata del tubo e, quindi, gli spostamenti rispetto alla verticale ideale. È possibile installare un sistema di registrazione automatica dei dati, programmabile per le proprie esigenze, composto da un'unità di centralizzazione e protezione (UCP) e da acquisitori autonomi (UAD autonome). I dati potranno essere trasferiti successivamente su un comune PC, ovvero inviati a mezzo modem presso un centro di controllo remoto.



1.3.4 Scheda tecnica piezometro fisso da foro *SISGEO*

Il piezometro elettrico **SISGEO P235S4** si compone dei seguenti elementi:

- un corpo cilindrico in acciaio inossidabile contenente la camera idraulica, il sensore di misura, la scheda di condizionamento 4-20 mA e la terminazione del cavo;
- un filtro, a forma di disco, realizzato in ceramica, che mette in comunicazione la camera idraulica con l'ambiente esterno;
- un cavo elettrico di opportune caratteristiche che collega lo strumento all'unità di lettura.



TECHNICAL SPECIFICATIONS

MODEL	PK45S	PK45A	P235S4	P235S1	P252C	PK45C	PK45I	P235I
Measure	pore pressure		pore pressure		pore pressure		pore pressure	
Type of Sensor	vibrating wire		resistive SG		resistive SG	vibrating wire	vibrating wire	resistive SG
Application	embedded into the soil		embedded into the soil		removable inside P101 tip		drive-in	
Measuring range	350, 700 kPa 1.7, 3.5 MPa		200, 500 kPa 1.0, 2.0, 5.0 MPa		200, 500 kPa	350, 700 kPa	350, 700 kPa 1.7 MPa	200, 500 kPa 1 MPa
Overload	100% FS		30% FS		30% FS	100% FS	100% FS	30% FS
Sensitivity	0.025 % FS		0.01% FS		0.01% FS	0.025 % FS	0.025% FS	0.01% FS
Accuracy (see note)	<0.5% FS		< 0.3% FS		< 0.3% FS	< 0.5% FS	< 0.5% FS	< 0.3% FS
Thermic zero shift	0.01÷0.03 % FS /°C		0.00025 % FS /°C		0.00025 %FS/°C	0.01÷0.03 % FS / °C		0.00025 %FS/°C
Thermic sensitivity shift	< 0.05% FS /°C		< 0.01% /°C		< 0.01% /°C	< 0.05% FS /°C	< 0.05% FS /°C	< 0.01% /°C
Electric supply	5 ÷ 12 V DC		12 - 24 V DC		12 - 24 V DC	5 ÷ 12 V DC	5 ÷ 12 V DC	12 - 24 V DC
Output signal	frequency		4 - 20 mA mV/V on request (•)		4 - 20 mA	frequency	frequency	4 - 20 mA
Electric insulation	4 KV	4KV	4 KV		4 KV	4KV	4VK	4 KV
Bridge resistance	-	-	15 ± 3 KΩ		15 ± 3 KΩ	-	-	15 ± 3 KΩ
Temp. operating range	-20 to +100 °C		-10 to +55 °C		-10 to +55 °C	-20 to +100 °C	-20 to +100 °C	-10 to +55 °C
Temp. sensor	thermistor		-		-	thermistor	thermistor	-
Material	stainless steel		stainlesa steel		stainless steel		stainless steel	
Diameter	28 mm		28 mm		28/30 mm		28/35 mm	
Length	200 mm		200 mm		230 mm		260 mm	
Weight	0.5 Kg		0.5 Kg		0.8 Kg		1.0 Kg	
Filter Unit								
Material	sinterised s/steel vjon	ceramic HAE value	sinterised s/steel vjon	ceramic HAE value	sinterised s/steel vjon		ceramic HAE value	
Diameter (OD)	disc 18 mm	disc 15 mm	disc 18 mm	disc 15 mm	stone 4 mm		disc 15 mm	
Pore size	40/50 micron	0.25micron	40/50 micron	0.25micron	40/50 micron		0.25 micron	
Cables								
Model	WE104VWK WE104X02(*)		WE102KE0(+)	WE102KE0(+)	W102KE0(+)	WE104VWK WE104X02(*)	WE104VWK WE104X02(*)	WE102KE0(+)
N° of conductors	2 pairs (4)		2	2	2	2 pairs (4)	2 pairs (4)	2
Remarks:	(*) armoured with stailess steel sheath (+) Kevlar stress member (•) WE207KE0 vented cable (6 conductors+atm. tubing)							

CE electromagnetic compatibility according to EN 61326-1 and EN 61326-A1 directives for EMC emission and immunity

2. REALIZZAZIONE DI UN SONDAGGIO MECCANICO A CAROTAGGIO CONTINUO (E PROVE DI LABORATORIO) E DI UN SONDAGGIO MECCANICO A DISTRUZIONE DI NUCLEO (ALLEGATO 1).

2.1. Sondaggi geognostici

Al fine di accertare la profondità del corpo di frana che coinvolge la porzione settentrionale dell'abitato di San Martino di Finita (rioni "Rajhio", "Maglicat" e "Piazza") e di monitorarne i movimenti in profondità nonché l'oscillazione dei livelli della falda in esso contenuta, sono stati realizzate due sondaggi meccanici profondi, denominati **S1** (a carotaggio continuo) e **S2** (a distruzione di nucleo) attrezzati, rispettivamente, di inclinometro e di piezometro fisso, entrambi collegati alla rete A.M.A.Mi.R.

Dopo aver invitato all'esecuzione dei lavori varie imprese di perforazione, valutato per ognuna il rapporto qualità/prezzo, è stata affidata l'esecuzione del sondaggio alla IDROGEO s.r.l. di San Marco Argentano (CS). I lavori di esecuzione dei sondaggi sono stati seguiti costantemente dal tecnico dell'impresa esecutrice dott. geol. Filippo Castrovillari, e periodicamente dal Responsabile Scientifico del progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. dott. geol. Carlo Tansi, dall'ing. Salvatore Gabriele (dirigente di ricerca CNR-IRPI), dal prof. ing. Venanzio Greco (docente di "Opere di sostegno" presso l'Università della Calabria) e dal dott. geol. Massimo Micieli (collaboratore di ricerca CNR-IRPI). L'ubicazione dei due sondaggi è riportata in Fig 8. Nei paragrafi che seguono si descrivono sinteticamente i risultati ritenuti significativi dei sondaggi e delle prove di laboratorio. Per maggiori approfondimenti si rimanda agli allegati 1 e 2.

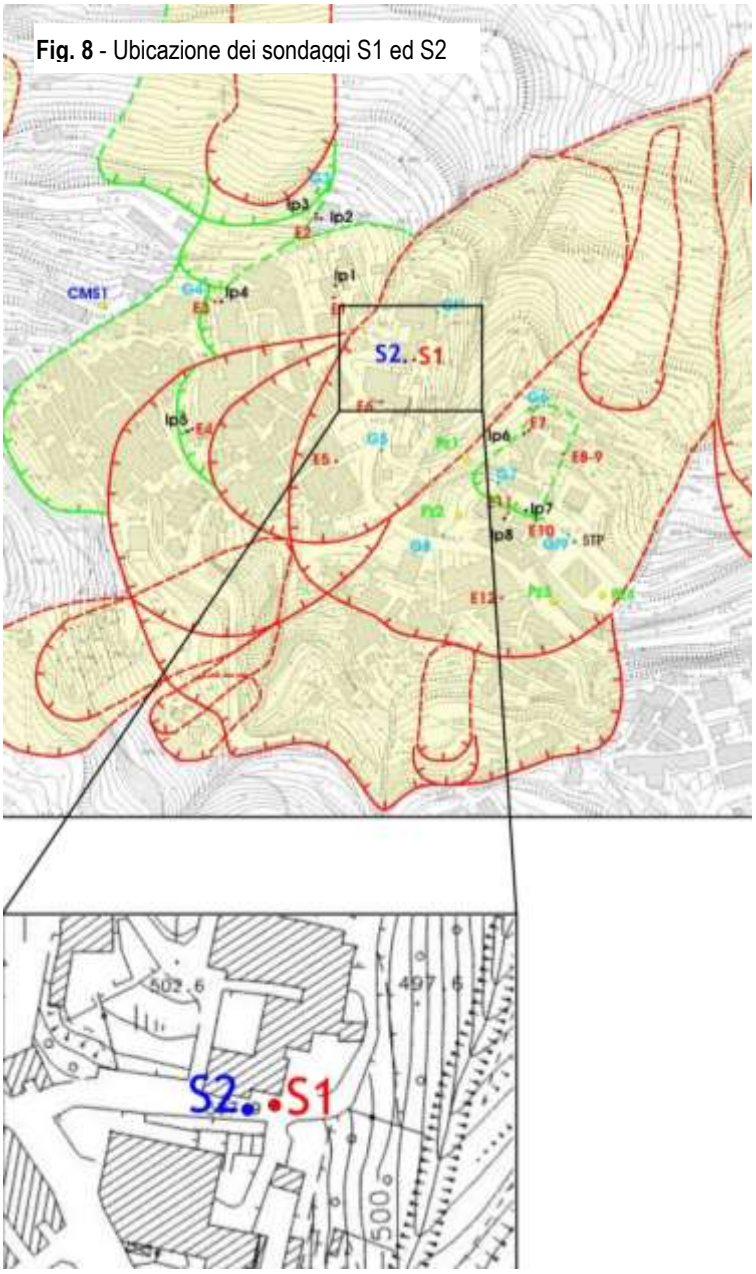


Fig. 8 - Ubicazione dei sondaggi S1 ed S2

- **Sondaggio S1**

Il sondaggio S1 (Fig. 9) - realizzato mediante perforazione a carotaggio continuo (diametro di perforazione dei carotieri pari a 101 mm) - è stato spinto fino a 70 m di profondità.

Fig. 9 – Sondaggio **S1**

Il perforo del sondaggio è stato inoltre attrezzato, per tutta la sua lunghezza, di tubi inclinometrici (Fig. 10).

Fig. 10 – Tubo inclinometrico

Considerata la tipologia e le caratteristiche litologiche dei terreni attraversati, rivelatisi alquanto eterogenei, si è reso necessario utilizzare - durante la perforazione - tubi di rivestimento metallici

(Fig. 11) e fluidi di circolazione. Inoltre sono stati opportunamente utilizzati carotieri di tipo "semplici" o "doppio", nonché, per alcuni tratti, corone diamantate e polimeri.

Fig. 11 – Tubi metallici di rivestimento utilizzati durante la perforazione

Durante l'esecuzione dei lavori - iniziati il 13 ottobre e terminati il 21 ottobre 2008 - è stato rilevato, sia all'inizio che alla fine di ogni giornata lavorativa, il livello della falda in foro[4].

L'eterogeneità e l'elevato grado di caoticità dei litotipi riscontrati fino a quasi 50 m di profondità hanno fatto registrare, a varie profondità, cospicue perdite dei fluidi di circolazione, in modo particolare tra i 20 ed i 35 m dal p.c.. Ciò in coincidenza dei materiali classificati nelle stratigrafie come "Metabasiti molto fratturate ed alterate" (tavola 1).

Scopo primario di questa perforazione era quello di intercettare il contatto tra i suddetti materiali detritici (fortemente alterati e fratturati, ad elevata permeabilità) e le formazioni argillose (impermeabili), ipotizzato nella sezione interpretativa della tomografia elettrica eseguita nelle fasi precedenti dal CNR-IMAA di Potenza. Tale contatto riveste un significato particolare per la modellizzazione del dissesto che coinvolge l'abitato di San Martino di Finita, poichè si ritiene che il substrato argilloso rappresenti un orizzonte tamponante per la falda contenuta nel sovrastante orizzonte detritico complessivamente trasmissivo e possa essere identificato, ragionevolmente, con il piano di scorrimento del dissesto profondo. Tuttavia, considerati i litotipi coinvolti (argille), si ritiene ragionevole presupporre che, più che una superficie di scorrimento, possa trattarsi di un

[4] i risultati di tali letture sono riportati nell'allegato 1

orizzonte di deformazione prevalentemente duttile, il cui spessore potrà essere definito in seguito, alla luce delle misure inclinometriche che verranno eseguite nel perforo di sondaggio.

La suddetta interfaccia è stata rinvenuta a 48.70 m di profondità. I litotipi argillosi si presentavano di colore grigio-grigio scuro, evidenziavano una certa consistenza, nonchè fenomeni di rigonfiamento a profondità comprese tra i 55 ed i 66 m (che hanno provocato, in più episodi, il completo blocco della batterie di aste di perforazione).

Nelle argille sono stati prelevati e fatti analizzare in laboratorio n. 5 campioni, prelevati rispettivamente alle profondità:

C1 → m 54.80 – 55.00 **C2** → m 60.00 – 60.30 **C3** → m 62.00 – 62.30

C4 → m 65.70 – 66.00 **C5** → m 68.30 – 68.65

- **Sondaggio S2**

Il sondaggio S2 (Fig. 12), effettuato a distruzione di nucleo, ha raggiunto una profondità complessiva pari a 51.50 m dal piano campagna. I lavori di esecuzione del sondaggio sono iniziati il 21 ottobre 2008 e terminati il giorno successivo; è risultato necessario utilizzare, anche in questo caso, rivestimenti metallici fino ad una profondità pari a 50.50 m dal p.c..

Fig. 12 – Sondaggio **S2**

Il perforo è stato successivamente attrezzato con tubi piezometrici per tutta la sua lunghezza (51.50 m). A partire dal fondo-foro è stato realizzato un filtro, costituito da materiali granulari (sabbia e ghiaietto) fino alla quota di -42.00 m dal p.c.; in questo intervallo sono stati installati tubi piezometrici fessurati. A seguire sono stati installati tubi ciechi e l'intercapedine tra le pareti del foro e gli stessi tubi è stata completamente cementata. Tutto ciò al fine di monitorare il livello di falda più profondo e di evitare la contaminazione di questa da parte di falde sospese presenti a quote più superficiali. Lo schema del piezometro è riportato in Fig. 13.

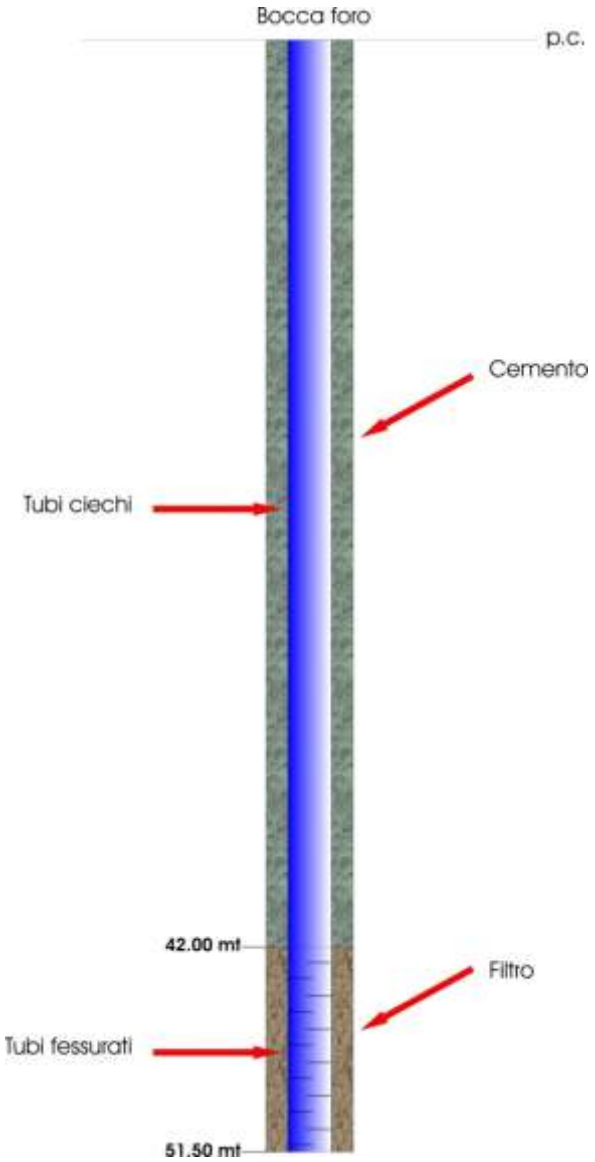


Fig. 13 – Schema d'installazione dei tubi piezometrici

2.2. Prove geotecniche di laboratorio

Sui cinque campioni prelevati durante la realizzazione del sondaggio S1 in corrispondenza del livello argilloso profondo, la IDROGEO s.r.l. ha incaricato la società I.P.G. (Istituto Prove Geotecniche) s.r.l. di Castrolibero (CS) di eseguire prove geotecniche di laboratorio finalizzate alla definizione di alcune proprietà indici quali

- contenuto d'acqua (**W**),
- peso dell'unità di volume (**γ**),
- peso specifico dei grani (**γ_s**),
- l'analisi granulometrica per sedimentazione,
- i limiti di Atterberg - liquido (**W_L**), plastico (**W_P**) e indice di palsticità (**I_P**);

e di alcuni valori resistenza al taglio (mediante prove di taglio diretto e residuo) e), sono state eseguite:

- coesione ‹c'›
- angolo di attrito ‹ϕ'›

Rimandando all'allegato 2 per una dettagliata relazione sui risultati delle prove geotecniche di laboratorio, nella tabella che segue sono sintetizzati i parametri geotecnici ottenuti dalle prove.

Parametro\campione	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Profondità prelievo (m dal p.c.)	54.80 – 55.00	60.00 – 60.30	62.00 – 62.30	65.70 – 66.00	68.30 – 68.65
W (%)	14.28	16.62	14.75	13.80	19.05
γ (kN/m³)	20.954	21.278	21.566	21.227	20.655
γ_s (kN/m³)	26.799	26.835	26.649	26.722	26.747
Granulometria	Argilla con limo	Argilla con limo	Limo con argilla	Argilla con limo	Argilla con limo
W_L (%)	73.36	48.04	40.12	44.94	55.20
W_P (%)	46.03	29.71	26.46	27.45	28.95
I_P (%)	37.33	18.33	13.66	17.49	26.25
ϕ' (°)-valori di picco-	24.28	23.90	24.97	23.17	22.44
c' (kPa)-valori di picco-	18.865	12.141	16.453	13.851	13.290
ϕ' (°)-valori residui-	15.15	14.85	--	14.38	13.41
c' (kPa)-valori residui-	0.448	0.069	--	1.896	0.148

3. INTERPRETAZIONE DEL SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO E CONFRONTO DELLA STRATIGRAFIA CON I RISULTATI DELLA TOMOGRAFIA ELETTRICA.

Dal confronto dei dati geologico-geomorfologici di superficie, della sezione elettrostratigrafica desunta dalla tomografia eseguita dal CNR-IMAA di Potenza e dalla stratigrafia desunta alla luce del sondaggio profondo (S1) effettuato dalla IDROGEO s.r.l. nell'ottobre 2008 (in Tavola 1 sono sintetizzate le suddette informazioni) è stato possibile definire esaustivamente i caratteri superficiali e profondi del corpo di frana su cui è edificato gran parte dell'abitato di San Martino di Finita (rioni "Rajhio", "Maglicat" e "Piazza").

Innanzitutto si nota una sensibile corrispondenza tra i limiti superficiali dei dissesti (Tavola 2) e le anomalie di resistività che rimarcano generalmente i settori caratterizzati da incrementi di conduttività (aree in verde nella sezione elettrostratigrafica) che separano porzioni lentiformi caratterizzati da incrementi considerevoli di resistività, indicativi della presenza di materiali lapidei (metabasiti) come risulta dal confronto con i dati del sondaggio meccanico a carotaggio continuo. I limiti superficiali dei dissesti[5] sono rimarcati altresì dalle fratture al suolo[6]. Infine il sondaggio meccanico ha intercettato l'interfaccia di separazione tra il detrito di versante ed il substrato argilloso profondo, che già la tomografia elettrica aveva consentito di ipotizzare a profondità variabili tra i 50 ed i 70 m dal p.c.

Nel complesso si può asserire che i rioni "Rajhio", "Maglicat" e "Piazza" di San Martino di Finita ricadono interamente su un corpo di frana profondo il cui settore di distacco (Tavola 2) ha origine immediatamente a monte dell'abitato, all'interno di litotipi metamorfico-cristallini fratturati ed alterati, ed in prossimità di una faglia regionale distensiva ad andamento N-S. Il corpo di frana si sviluppa verso valle fino al contatto tra il detrito di versante ed il sottostante substrato argilloso (tale contatto - come sopra accennato - è assai ben evidenziato sia dalla tomografia elettrica che dal sondaggio meccanico). In profondità il settore di scorrimento del fenomeno profondo presenta forma sub-circolare e, considerate le caratteristiche reologiche dei materiali, sarebbe ragionevolmente rappresentato da una fascia di deformazione duttile. Tale fascia corrisponde, nel suo tratto iniziale, ad un settore a bassa resistività (aree prevalentemente in verde) ascrivibili ai livelli di alterazione delle metabasiti individuati dal sondaggio a carotaggio, e nel suo tratto terminale all'interfaccia di separazione tra il detrito di versante rimobilizzato dal dissesto ed il sottostante substrato argilloso. E' assai ragionevole ipotizzare come il suddetto substrato confini - sia verticalmente che lateralmente - una falda contenuta nel sovrastante orizzonte detritico trasmissivo, che in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi, può raggiungere

[5] cartografati alla luce dall'analisi aerofotointerpretativa.
[6] individuate durante la fase di rilevamento *in situ.*

consistenze considerevoli e favorire incrementi di pressioni neutre in grado di innescare movimenti profondi. Il corpo di frana profondo è attraversato e dissecato da fenomeni gravitativi più superficiali i cui piani di scorrimento sono vincolati in profondità dalla geometria di blocchi lapidei più integri - ascrivibili a nuclei di metabasiti - rappresentati da due evidenti corpi resistivi inglobati nel corpo di frana principale. E' opportuno altresì segnalare, nel settore mediano del corpo di frana, la presenza di tre anomalie conduttive di resistività che possono essere ascritte a possibili accumuli idrici favoriti da particolari condizioni di fratturazione ed alterazione dei litotipi responsabile delle condizioni di estrema eterogeneità, oltre che litotecnica, anche idrogeologica del sottosuolo.

Si segnala infine nella porzione più sommitale della sezione investigata dalla tomografia elettrica, la presenza di un dissesto superficiale (profondità 10-15 m) di forma tipicamente allungata (in sezione) il cui settore di piede è dislocato dal settore di distacco della frana profonda.

4. PROGETTAZIONE ED ATTIVAZIONE DEL PORTALE www.amamir.cnr.it.

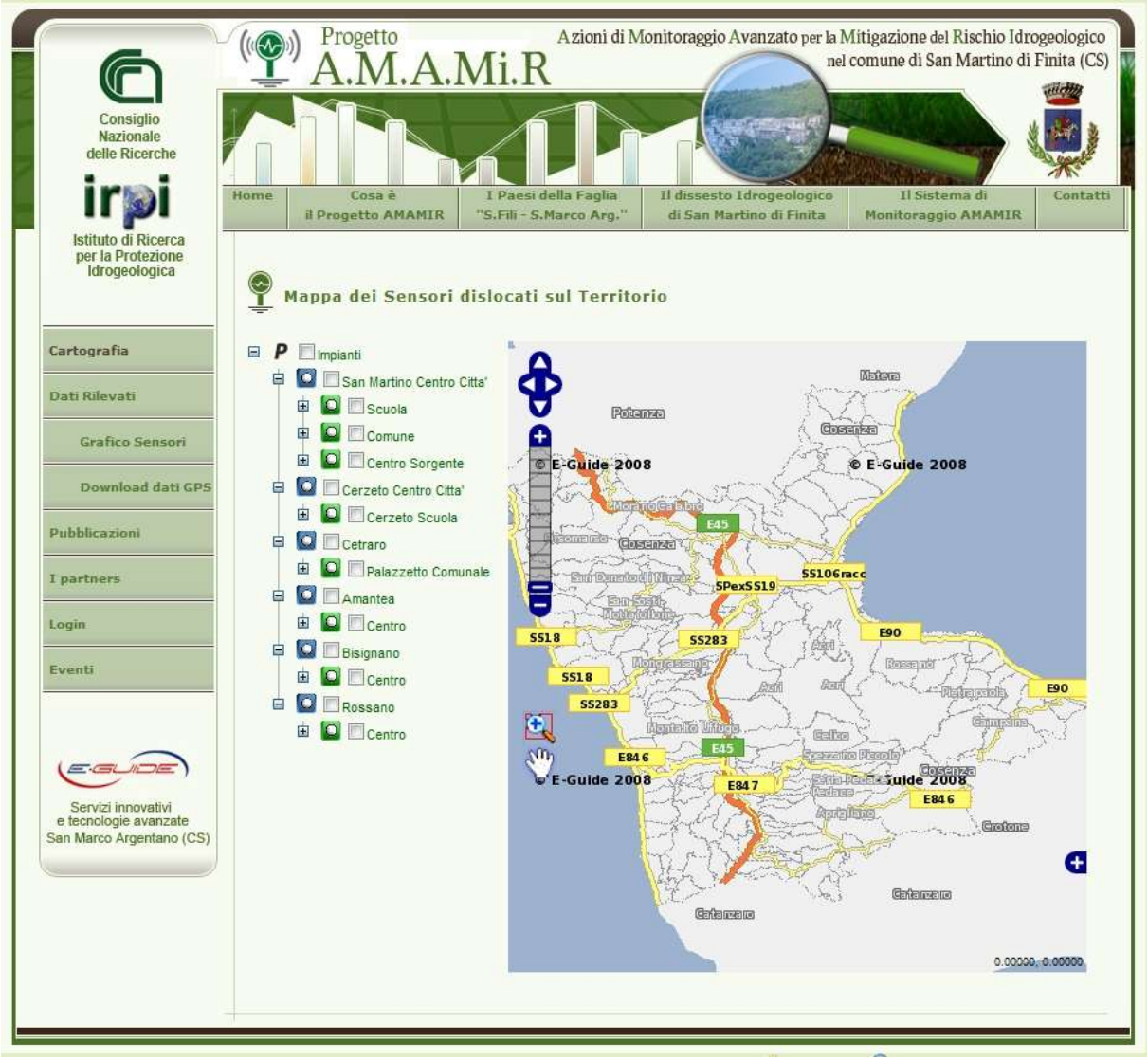
In questa fase di lavoro è stato progettato ed attivato il portale www.amamir.cnr.it, che consente, agli utenti autorizzati, di controllare in tempo reale i principali parametri che controllano i movimenti franosi monitorati e le relative deformazioni di superficie.

Il portale può è consultabile anche da utenti generici i quali - onde evitare possibili allarmismi derivanti da improprie interpretazioni dei dati da parte di *non-addetti-ai-lavori* - possono accedere ai dati differiti di 30 giorni. Nella figura sotto è visibile l'*home page* del sito, che si presenta con una grafica semplice e al contempo efficace, per una immediata consultazione.

Sulla barra in alto, appaiono sei icone che riportano rispettivamente informazioni su: ***"cos'è il progetto A.M.A.Mi.R."***, ***"i Paesi della Faglia San Fili – Cerzeto – San Marco Argentano"***, ***"il dissesto Idrogeologico di San Martino di Finita"***, ***"il sistema di monitoraggio A.M.A.Mi.R."*** ed i ***"contatti"***.

La finestra a sinistra contiene invece sei icone: **"cartografia"**, i **"dati rilevati"** dal monitoraggio (**"grafico dei sensori"**, **"download dei dati del GPS"**), **"pubblicazioni"**, **"partners"**, **"eventi"** nonché una finestra di **"login"** tramite la quale è possibile registrarsi mediante codici personalizzabili in funzione dei diversi livelli di "accessibilità" degli utenti ai dati in tempo reale.

A titolo d'esempio nella schermata in basso si può notare la mappa dei sensori dissemitati sul territorio (visualizzabile "cliccando" sull'icona cartografia).



Ancora, *cliccando* sul link "pubblicazioni", è possibile scaricare le pubblicazioni che riguardano la frana di San Martino di Finita e, più in generale, i dissesti che interessano la Calabria settentrionale.

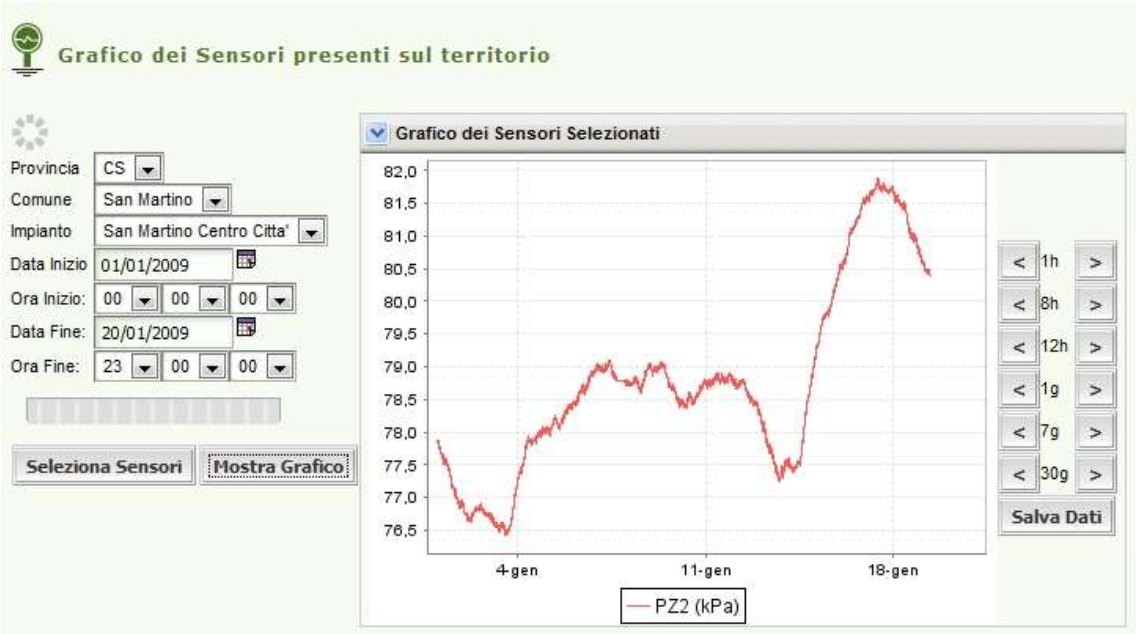
Effettuando il "login" si accede alla pagina

tramite la quale, inserendo *user name* e *password,* è possibile accedere alle diverse aree riservate.

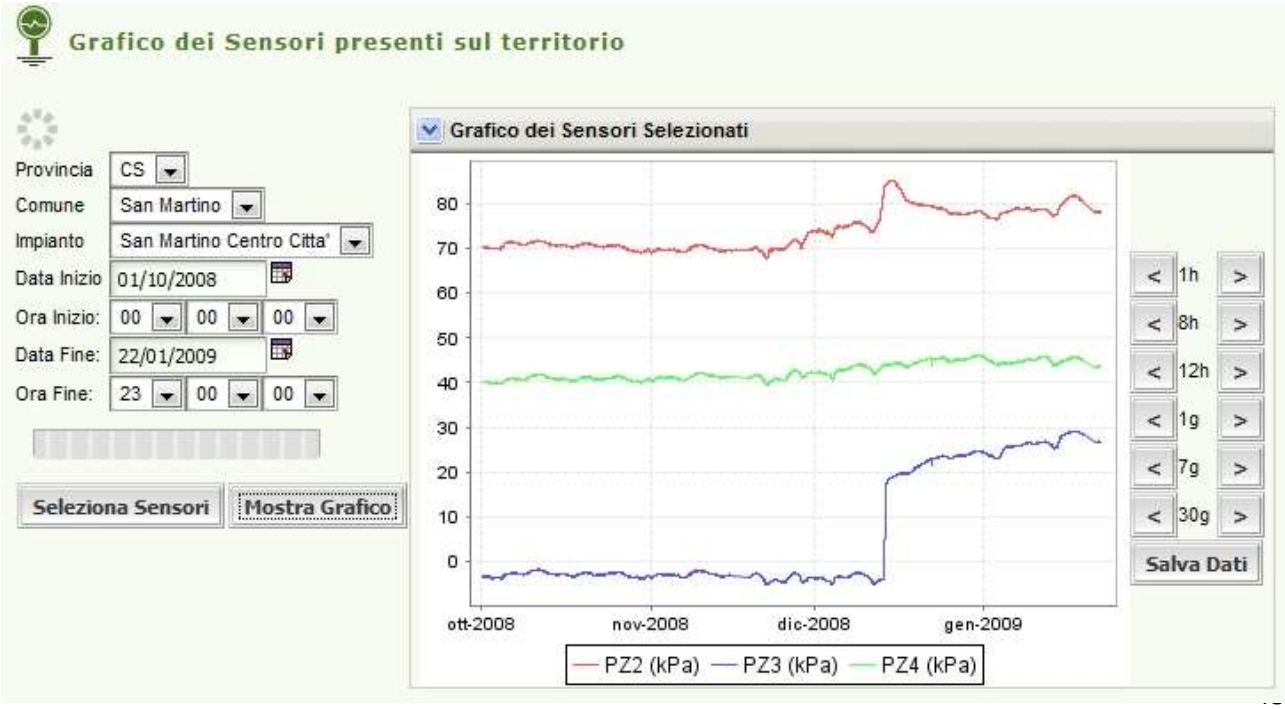
Cliccando su **Grafico Sensori** appare la schermata:

attraverso la quale è possibile selezionare la provincia, il comune, la data di inizio e l'ora, la data di fine e l'ora ed il tipo dei sensori dei quali è possibile elaborare - in tempo reale - i relativi grafici tempodipendenti.

Nella schermata in basso si riporta - a titolo di esempio - il grafico di un sensore ubicato a San Martino di Finita (piezometro) che ha fornito informazioni relativamente al periodo 1 gennaio - 20 gennaio 2009.



I sensori possono essere consultati anche contemporaneamente, come risulta dalla schermata in basso relativa a tre diversi piezometri che hanno fornito informazioni relativamente al periodo 1 ottobre 2008 - 22 gennaio 2009.



5. PRESENTAZIONE UFFICIALE DEL PROGETTO C.N.R.-A.M.A.MI.R. ED INAUGURAZIONE DEL CENTRO ELABORAZIONE DATI (C.E.D.) PRESSO L'EX-SCUOLA MEDIA DI SAN MARTINO DI FINITA

Il Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. ed il relativo sito internet sono stati presentati ufficialmente il 18 giugno 2008, in occasione di un Convegno (Fig. 14) organizzato dal responsabile scientifico del Progetto e patrocinato dalla Protezione Civile Nazionale, dal Consiglio Nazionale dei Geologi e dal Dipartimento Terra e Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Fig.14–Biglietto di invito del convegno di presentazione del progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. (Rende, 18 giugno 2008)

Il convegno, che ha visto una nutritissima partecipazione con oltre 200 iscrizioni, si è svolto presso l'*Hotel Executive* di Rende (Fig. 15). Alla manifestazione sono intervenuti autorevoli relatori, tra i quali Mario Tozzi, ed hanno partecipato numerosi tecnici ed amministratori provinciali e regionali, nonché sindaci di comuni interessati da problematiche connesse con il rischio da frana che sono intervenuti nel dibattito evidenziando grande interesse per il Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R.

Fig.15 – Nella foto in alto i relatori Carlo Tansi, Mario Tozzi, Teodoro Santoro e Beniamino Tenuta. In basso la sala-convegni dell'Hotel Executive di Rende gremita.

Nella mattinata del 18 giugno, è stata inaugurata, presso l'edificio dell'ex-scuola media di San Martino di Finita, la sede C.E.D. (Centro Elaborazione Dati) (Fig.16) del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R., opportunamente arredata ed attrezzata di personal computer per l'acquisizione, l'elaborazione e la restituzione - in tempo reale - dei dati provenienti dai sensori sul sito www.amamir.cnr.it.

Fig. 16 – Inaugurazione del Centro Elaborazione Dati del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R. (18 giugno 2008). Nella foto in alto il C.E.D. ubicato presso l'ex-scuola media a San Martino di Finita; nella foto in basso Mario Tozzi e Carlo Tansi.

Il C.E.D. è stato altresì attrezzato di un gruppo elettrogeno di continuità (Fig. 17) che garantire - in automatico - la funzionalità del sistema anche in mancanza della corrente elettrica.

Fig. 17– Gruppo elettrogeno automatico e quadro di comando allocati all'interno del C.E.D.

Rende, 22 gennaio 2008

Il Responsabile Scientifico del Progetto C.N.R.-A.M.A.Mi.R.
Prof. Geol. Carlo Tansi