

PRG



CITTA' DI TORINO

PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Settembre 2026

titolo documento

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE - ALLEGATO 7 - MISURE INCLINOMETRICHE IN STR. DEL MAINERO



codice documento

R05-07-01

**CONVENZIONE TRA LA CITTA' DI TORINO E LA
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
Firmata in data 28/11/2023**

Unità Assistenza tecnica ai Comuni

Dirigente del Dipartimento:

Ing. Massimo Vettoretti

Coordinatore del Gruppo di Progettazione:

Geol. Gabriele Papa

Redatto da:

Geol. Gabriele Papa

Il sindaco

**L'assessorato P.R.G., Urbanistica, Edilizia privata,
Coordinamento grandi progetti, Grandi Infrastrutture
nel Settore Trasporti**

Stefano Lo Russo

Paolo Mazzoleni

**Progetto a cura del Dipartimento Urbanistica ed Edilizia
Privata**

Direttrice: arch. Emanuela Canevaro

Responsabile del Procedimento

Servizio Nuovo Piano Regolatore: arch. Daniela Cevrero

Con il contributo di

Tutti i dipartimenti della Città di Torino

Politecnico di Torino

Città Metropolitana di Torino, Dipartimento Sviluppo
Economico, Territoriale e Sociale

**Con il supporto
operativo di**



torino:

ALLEGATO ***7***

DOTTOR GEOLOGO UGO DE LA PIERRE

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI TORINO

SIGNORA KANSTAVAYA NATALLIA

via S. Ottavio 45, Torino

**RELAZIONE GEOLOGICA AD ESITO DELLE MISURE
INCLINOMETRICHE ESEGUITE PER ACCERTARE LA
STABILITA'DI UN AMBITO TERRITORIALE DELLA COLLINA
DI TORINO**

Allegato B delle norme tecniche al PRGC
(capitolo 3.1.1, paragrafo 14 commi 24 e 24 Ter;).

Torino, 15 gennaio 2025

Il tecnico incaricato
Dott. Geologo Ugo De la Pierre



Sommario

1 Premessa	3
1.1 Normativa di riferimento	4
1.2 Inquadramento Geografico	4
2 Strumentazione installata	5
3 Inquadramento geologico-geomorfologico	6
3.1 Aspetti geologici	6
3.2 Aspetti geomorfologici	7
4 Assetto geologico stratigrafico locale	8
5 Soglie pluviometriche di innesco	9
6 Motivazioni sulla scelta dell'ubicazione dell'inclinometro	10
7 Monitoraggio inclinometrico	10
7.1 Aspetti metodologici	10
7.2 Risultati e considerazioni sul monitoraggio	11
8 Conclusioni	13
9 Elenco allegati	14

1 Premessa

La presente relazione rappresenta il completamento dello studio geologico, al quale erano interessate diverse proprietà, che era stato redatto nel 2019, con riferimento ad un'area situata alla testata di Strada del Mainero, sulla Collina di Torino

Il precedente studio era volto ad acquisire il modello geologico dell'area di interesse e, in particolare, a orientare gli studi e le indagini necessarie a classificare in via definitiva la pericolosità geomorfologica dell'ambito citato, attualmente inserito nella classe IIIB1, sulla Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica, (vedi Allegato B del PRGC del comune di Torino (capitolo 3.1.1, paragrafo 14 commi 24 e 24 Ter).

Secondo tale normativa, la classificazione definitiva della pericolosità geomorfologica sarebbe possibile a seguito del monitoraggio della stabilità dell'area, da effettuare con apposita strumentazione geotecnica precedentemente installata a carico del Comune di Torino, in porzioni di territorio ritenute significative dagli studi geologici effettuati per la variante geologica 100 al PRGC, alla fine degli anni '90.

Infatti, l'area è attualmente inserita in classe di pericolosità IIIB1 (C), che comprende aree edificate, le quali, nel corso di quegli studi, non furono ritenute sufficientemente caratterizzate da poter essere assegnate in ad una classe di pericolosità definita.

Furono quindi installati inclinometri e piezometri¹ per consentire a proprietà private, eventualmente interessate, di procedere ai monitoraggi e, quindi, per consentire loro di verificare se, a seguito di un evento pluviometrico soglia, le cui caratteristiche sono illustrate in dettaglio nella documentazione di Piano (capitolo 3.12. commi 24 bis e 24 ter dell'allegato B), il settore analizzato avrebbe manifestato o meno requisiti di stabilità.

Se, in seguito al monitoraggio, non si fossero registrati dissesti dopo questo evento, si sarebbe potuto procedere con la richiesta di riclassificazione.

Purtroppo, le ricerche effettuate nella zona non hanno consentito di reperire la strumentazione installata, benché si avessero a disposizione le carte del Comune con l'ubicazione, per cui è stato necessario installare un inclinometro e un piezometro ulteriori per procedere al monitoraggio.

Nei capitoli successivi e nell'allegato 1, "indagine geognostica, Note tecnico – esecutive", ad opera della Sondeco s.r.l. sono fornite le informazioni sugli strumenti di monitoraggio (inclinometro e piezometro) e le loro modalità di installazione, mentre nella relazione di appendice 1 ad opera del geologo Andrea Daniele,

¹ Sia l'inclinometro che il piezometro devono essere installati in fori di sondaggio e consentono di misurare mediante apposita strumentazione, rispettivamente, eventuali movimenti del pendio e profondità ed oscillazioni della falda, se presente.

sono illustrate in dettaglio le modalità di esecuzione e l'interpretazione dei risultati dell'indagine inclinometrica.

1.1 Normativa di riferimento

La presente relazione è redatta in riferimento a quanto indicato nell'allegato B delle NUA del PRGC di Torino.

1.2 Inquadramento Geografico

L'area di studio è situata nel Comune di Torino, sul versante occidentale della Collina di Torino in località Mainero, tra Bric della Croce e L'Eremo, ad una quota compresa tra 500 e 550 m s.l.m.

Le coordinate geografiche (WGS84) baricentriche al sito sono:

Latitudine: 45.037892°, Longitudine: 7.727087°, sistema di riferimento geografico basato sull'ellissoide WGS84.

In figura 1 è indicata l'ubicazione del sito.

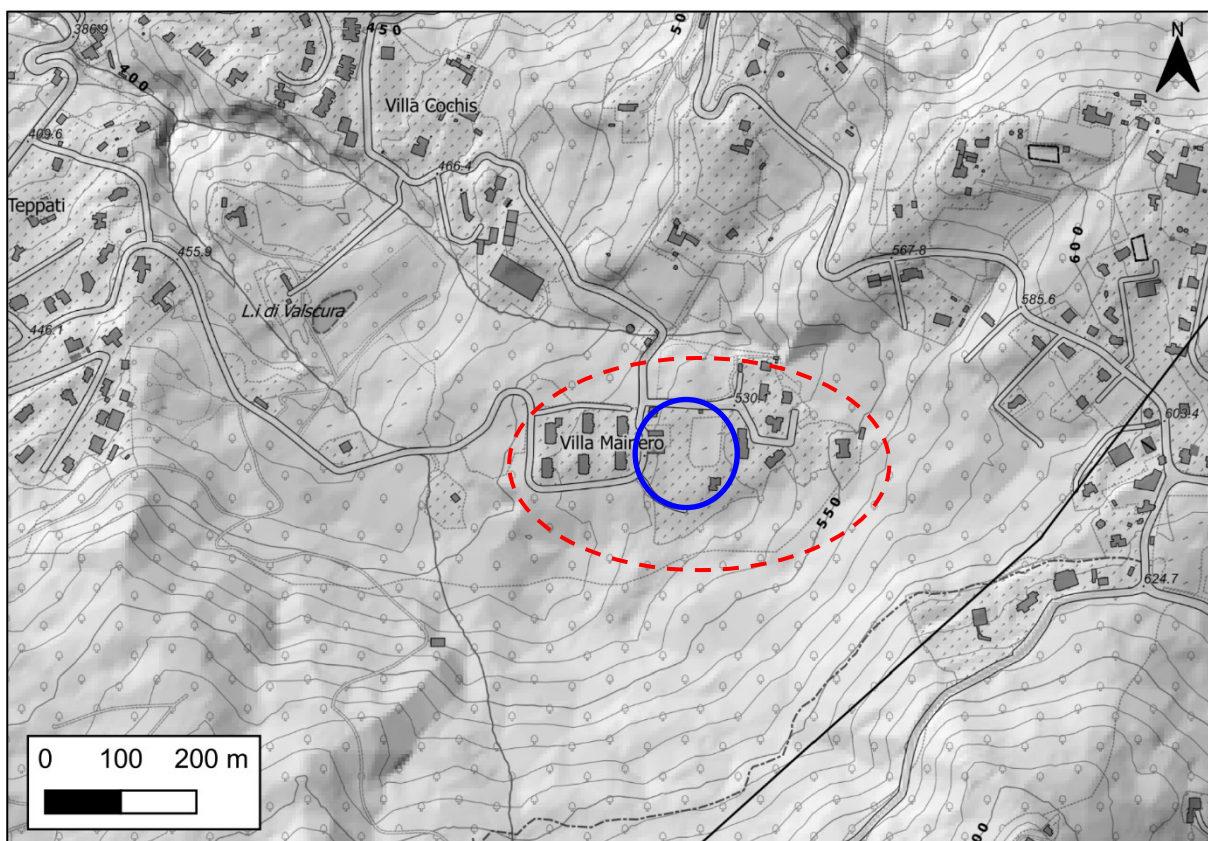


Fig. 1: Ubicazione del sito su Base cartografica di riferimento della Regione Piemonte (BDTRE2022) e modello ombreggiato, scala 1:10.000. L'area d'interesse è racchiusa dall'ellisse tratteggiata; il sito specifico è collocato all'interno del cerchio blu

2 Strumentazione installata

Al fine di monitorare lo stato di attività del sottosuolo dell'area d'indagine, sono state installate le seguenti strumentazioni di monitoraggio, ubicate come riportato in fig. 2 e Allegato 4:

- **Tubo inclinometrico** in alluminio, a sezione circolare, installato entro un foro di sondaggio (S1), spinto fino alla profondità di 30 m dal p.c., provvisto di quattro scanalature con funzione di guida per la sonda inclinometrica e reso solidale al terreno mediante iniezione di miscela acqua-cemento-bentonite. Tale strumento riproduce le deformazioni del terreno leggendole come misure di inclinazione registrate, rispetto alla verticale, nel corso della calata della sonda inclinometrica lungo le corsie del tubo; tali misure sono riferite ad un azimuth che si mantiene costante, grazie alle quattro guide in cui scorre la sonda. La verticalità iniziale del tubo è stabilita con una lettura inclinometrica detta misura di zero, mentre le successive misure consentono di stabilire l'entità e le velocità dei movimenti alle varie profondità.
- **Piezometro a tubo aperto** ($\varnothing 2''$) in PVC, cieco da piano campagna a 6.00 m di profondità e fenestrato da 6.00 m a 15.00 m da p.c., al fine di poter verificare nel tempo la presenza e, nel caso, le eventuali oscillazioni del livello di falda. Il tubo piezometrico è stato installato entro il foro del sondaggio S2.

L'esecuzione dei fori di sondaggio, con tecnica a rotazione a carotaggio continuo, ha inoltre permesso il prelievo di carote di terreno e campioni, grazie ai quali è stato possibile ricostruire la successione stratigrafica locale lungo le verticali di indagine, indicata nei capitoli e allegati che seguono.

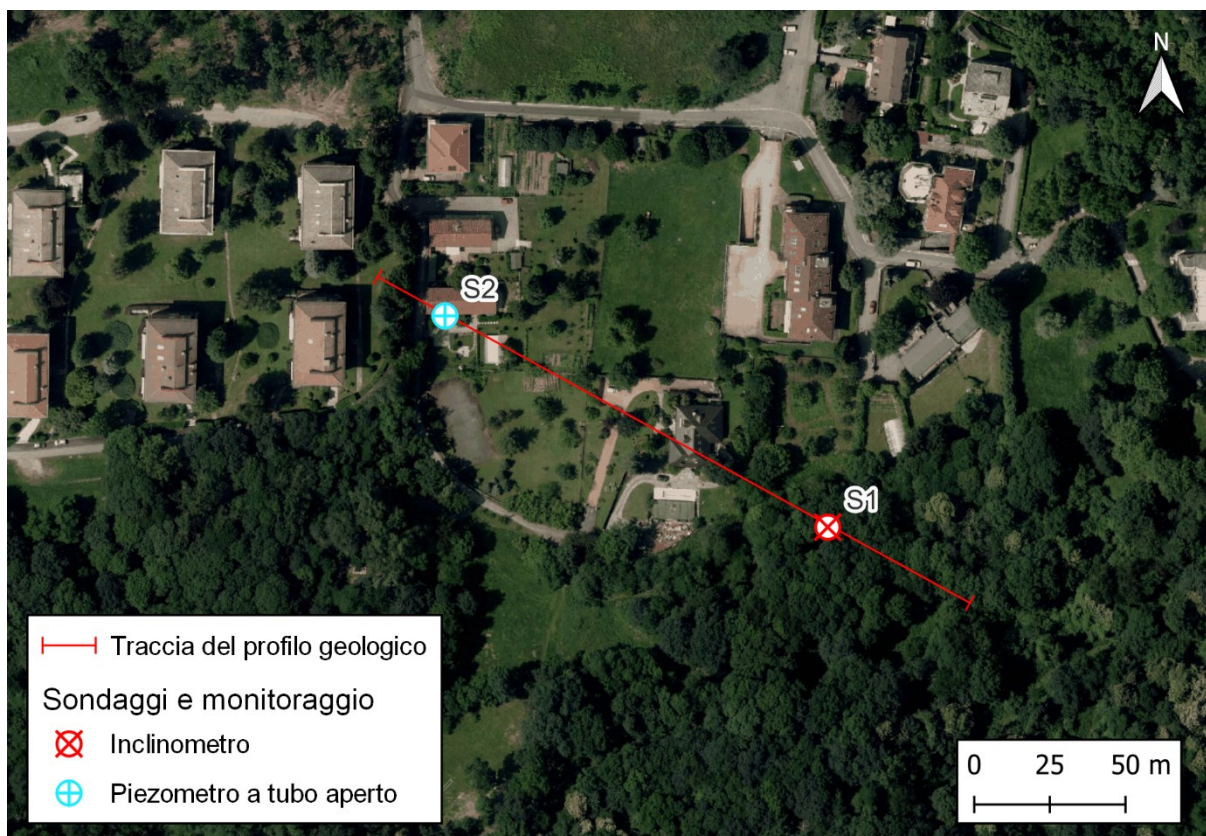


Fig. 2: Ubicazione delle verticali di indagine su Ortofoto 2018 del Comune di Torino, scala 2.500.

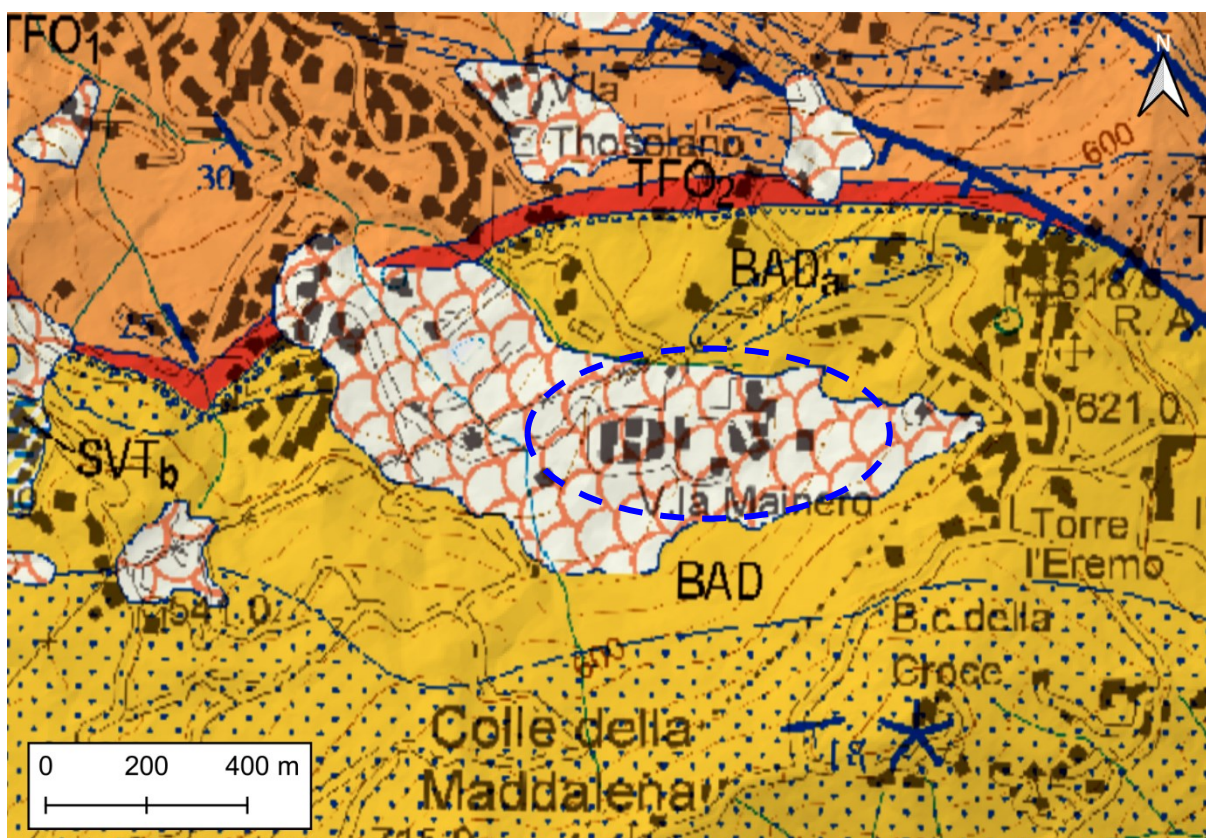
3 Inquadramento geologico-geomorfologico

Di seguito verranno sintetizzate alcune informazioni generali e puntualmente aggiornate circa le caratteristiche geologico-geomorfologiche dell'area in esame.

3.1 Aspetti geologici

Come si evince dall'esame del Foglio 156 "Torino Est" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Progetto CARG; fig. 3), i litotipi presenti nell'area sono riconducibili ai termini miocenici della successione paleogenico-neogenica (piani Burdigaliano e Langhiano), riferiti alla Formazione di Baldissero e principalmente rappresentati da alternanze di livelli marnoso – arenacei (BAD) e da corpi arenaceo – conglomeratici. Questi ultimi affiorano nella porzione elevata del versante in sinistra idrografica dell'area, presso il Colle della Maddalena (BADa) e sono contraddistinti dalla presenza di clasti e blocchi di rocce metamorfiche (serpentiniti, oficalciti, gneiss, quarziti).

In discordanza sul substrato paleogenico-neogenico, poggiano diversi depositi quaternari, interpretati come accumuli di frana, il più esteso dei quali caratterizza l'intera area di studio; esso, come vedremo non presenta segnali di instabilità.



Area di studio

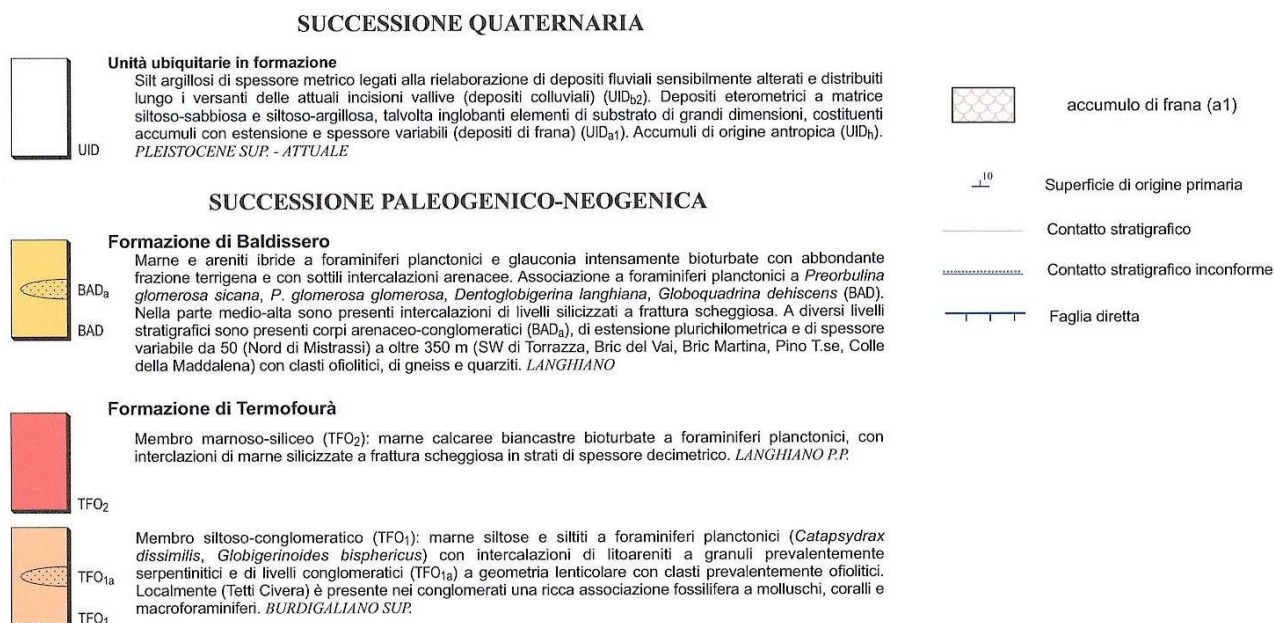


Fig. 3: Estratto del Foglio 156 “Torino Est della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000 (progetto CARG) e relativa legenda; scala di rappresentazione 1:15.000. L’area d’interesse è racchiusa dall’ellisse tratteggiata.

3.2 Aspetti geomorfologici

Dall’osservazione della cartografia tecnica e delle riprese aeree, si osservano due ambiti geomorfologici tra loro connessi, rappresentati dalla dorsale larga e piatta ove si collocano le proprietà e dalle scarpate acclivi dei versanti che la delimitano lateralmente e che hanno prodotto, sulla testata del bacino, un coronamento a forma di ferro di cavallo.

L’interpretazione prevalente di questo contrasto morfologico è che le scarpate si siano formate a causa dell’innesco di una grande frana relitta (secondo relazione geologica allegata alla variante 100) o di più paleofrane poligeniche (vedi scheda SIFraP n. 001-60975-00), che avrebbero riempito il bacino originando un imponente corpo di accumulo. Altre interpretazioni avvalorano un’origine di tipo tettonico, collegata alla presenza di un sistema di faglie normali molto inclinate che avrebbero originato una depressione tettonica (tipo semigraben) poi riempita da depositi detritici connessi all’attività fluviale.

Sulla superficie dell’accumulo e dei versanti si sviluppa un reticolo idrografico poco gerarchizzato e piuttosto fitto, che alimenterebbe una falda superficiale nell’area di Cascina Mainero, un tempo affiorante in una zona paludosa ora bonificata.

L’insieme dei corsi d’acqua che solcano l’accumulo presenta una forte tendenza erosiva che genera incisioni accentuate, le quali, se da una parte rappresentano una via preferenziale dei deflussi eccezionali con le annesse possibili criticità geomorfologiche, dall’altra drenano l’accumulo e ne favoriscono la stabilità.

Nell’ambito d’interesse, non si sono rilevati dissesti superficiali in atto che possano coinvolgere le proprietà proponenti e quelle pertinenziali, come si evince dalla carta geomorfologica presente nella relazione preliminare.

4 Assetto geologico stratigrafico locale

L'esecuzione dei sondaggi eseguiti per l'installazione dell'inclinometro e del piezometro ha permesso la ricostruzione dell'assetto geologico-stratigrafico locale, sulla base di quanto sintetizzato nei capitoli precedenti. È necessario premettere che i due sondaggi sono stati eseguiti in due punti distinti dal punto di vista geomorfologico: il sondaggio S1 in prossimità del versante sud del rilievo collinare, il sondaggio S2 in posizione centrale rispetto al settore pianeggiante di fondovalle.

I certificati e l'ubicazione dei sondaggi sono riportati in allegato.

La stratigrafia schematica desumibile dai sondaggi è riportata nella tabella che segue:

Unità geologica	Spessore	Interpretazione genetica e descrizione
Unità 1	S1: 12,2 m S2: ≈ 15 m	<i>Accumuli gravitativi stabilizzati</i> : limo sabbioso da debolmente argilloso ad argilloso, da poco consistente a consistente di colore variabile, talora ghiaioso e inglobante fossili, clasti e blocchi pluridecimetrici di ofioliti (serpentiniti/oficalciti) e gneiss.
Unità 2	> profondità sondaggi	<i>Substrato pre-aternario</i> : alternanze di livelli plurimetrici di marne sabbiose o siltiti marnose consistenti o litoidi e arenarie a grana fine poco cementate

Tab. 1: unità litostratigrafiche

La presenza di clasti o blocchi di rocce metamorfiche all'interno dell'Unità 1 è indicativa dell'alimentazione da parte dei corpi arenaceo-conglomeratici (BADA in fig. 3) posti a monte del sito, il cui rinvenimento a quote inferiori è principalmente ascrivibile a dinamiche passate di tipo gravitativo, che ne hanno comportato la mobilitazione verso i settori di fondovalle. Anche secondo le indagini condotte e quelle disponibili presso la Banca Dati Geotecnica di Arpa Piemonte, l'Unità 1 presenta spessori variabili tra circa 10 m e circa 15 m.

Sulla verticale delle indagini condotte, l'interfaccia tra depositi superficiali e substrato è marcata da un orizzonte metrico in cui coesistono limi sabbiosi con elementi di rocce metamorfiche (Unità 1) e frammenti di marne grigie e fossili (Unità 2) ed è caratterizzata da profondità crescente da monte verso valle. Tale interfaccia presenta inclinazione contenuta, da suborizzontale a inferiore a 5-10°; in base ai dati disponibili, l'andamento longitudinale della discontinuità appare subparallelo alla superficie topografica.

Nel sondaggio S2 è stato intercettato un esiguo spessore (< 1 m) di riporto o materiale rimaneggiato dalle attività antropiche.

Un profilo schematico basato sui dati disponibili e sulle indagini eseguite è riportato in Allegato 2, lungo la traccia rappresentata in fig. 2.

5 Soglie pluviometriche di innesco

Con riferimento a quanto espresso nel Capitolo 3.1.2, dell'Allegato B alle N.U.E.A. del P.R.G.C. del Comune di Torino ("Disposizioni specifiche per le zone sottoposte a classificazione idrogeomorfologica - Parte collinare (C)" - Classe III - Sottoclasse IIIb1), è stato condotto uno studio finalizzato a documentare l'eventuale occorrenza di un "evento meteorico [...] soglia". Tale evento è rappresentato da precipitazioni con valori complessivi di 250 mm in tre mesi, seguite da precipitazione intensa di durata anche non prolungata (5-6 ore) con punte fino a 80 mm, registrate in almeno due delle stazioni meteorologiche di interesse: Moncalieri, Pino Torinese, Torino. Qualora, a seguito dell'evento soglia, non si siano riscontrate situazioni di instabilità, sarà possibile richiedere la riclassificazione delle aree.

Lo studio è stato condotto attraverso l'analisi dei dati di pioggia con aggregazione giornaliera e oraria della Banca Dati Meteorologica e dell'Atlante delle Piogge Intense di Arpa Piemonte, registrati nel periodo novembre 2019 – giugno 2024, presso le stazioni pluviometriche di:

- Pino Torinese;
- Torino Vallere;
- Torino Giardini Reali;
- Torino Via della Consolata.

In allegato 4 un grafico riassuntivo.

Lo studio condotto ha permesso di concludere quanto segue:

- il superamento della soglia di 250 mm in tre mesi è una condizione relativamente frequente, che risulta soddisfatta per una percentuale pari a circa il 25% dei giorni considerati nelle stazioni di Pino Torinese e Torino Vallere e per circa il 35-40% nelle altre due stazioni considerate.
- l'occorrenza di piogge intense con durata massima di 5-6 ore successive al precedente superamento è stata documentata, ma la possibilità di individuare uno stesso evento meteorico in due stazioni (che non siano solo quelle di Torino Giardini Reali e via della Consolata) è legata alla scelta della soglia di intensità;
- non sono stati osservati picchi di 80 mm/h nel periodo di riferimento, anche se nel maggio 2023 il pluviometro dei Giardini Reali ha evidenziato intensità dell'ordine dei 70 mm/h. Una rapida consultazione dell'Atlante delle piogge intense di Arpa Piemonte permette di riferire intensità orarie di circa 80 mm/ 1h a eventi con tempi di ritorno uguali o generalmente superiori a 200 anni.

Si ritiene che tale soglia non sia applicabile al caso in studio, perché la morfologia del sito è pressoché pianeggiante, il versante è distante diverse decine di metri, il limite tra la copertura ed il substrato è a profondità di 12 m rispetto alla superficie dell'accumulo e le deformazioni misurate, come vedremo, sono minime.

6 Motivazioni sulla scelta dell'ubicazione dell'inclinometro

Dalla fig. 2 si evidenzia che l'inclinometro (S1) è posizionato in prossimità del limite tra il versante e l'area pianeggiante sottesa, in fregio ad un corso d'acqua alimentato durante i periodi maggiormente piovosi, e ai margini della macchia boschiva.

Questi 3 fattori provocano altrettante criticità geomorfologiche, innescate rispettivamente dalla spinta del versante a monte, dalla saturazione dei terreni causata dal reticolato idrografico superficiale, dalle discontinuità morfologiche della coltre superficiale limoso-argillosa causate da una crescita disordinata del bosco.

Pertanto, si è ritenuto che questa collocazione fosse la più adatta a fornire informazioni significative sulla stabilità, o meno, del sito, essendo quella maggiormente condizionata da questi fattori, e, nello stesso tempo, essendo stata scelta in prossimità dell'inclinometro indicato nella cartografia del Comune, ma non più reperito.

7 Monitoraggio inclinometrico

Il monitoraggio ha permesso di calcolare gli spostamenti subiti dal tubo inclinometrico, del quale si riassume brevemente il funzionamento. Come anticipato, la relazione completa sul monitoraggio è stata redatta dal Dott. Geol. Andrea Daniele ed è allegata al testo in appendice 1.

7.1 Aspetti metodologici

A completamento di quanto già descritto al paragrafo 2, si aggiunge quanto segue:

- il tubo inclinometrico è dotato di quattro guide, disposte in corrispondenza dei 4 quadranti (N, S, E, W), le quali consentono, oltre alla corretta orientazione del tubo stesso rispetto al Nord, l'esecuzione di misurazioni ripetibili nel tempo²;

- la sonda inclinometrica è costituita di un corpo metallico cilindrico provvisto di due carrelli che consentono di mantenere costante l'orientamento azimutale della sonda e quindi dei sensori contenuti. Tali sensori misurano

l'inclinazione in due piani ortogonali, uno dei quali è il piano delle ruote dei carrelli ed è convenzionalmente chiamato asse A mentre l'altro è chiamato asse B; le misure sono quindi puntali, riferite cioè ad una precisa quota/distanza. La sonda utilizzata è la OG310S prodotta dalla O.T.R. S.r.l.

Per ulteriori dettagli si consulti la relazione in allegato.

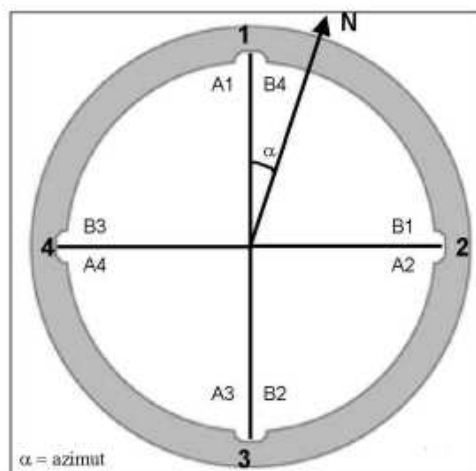


Fig. 4: sezione trasversale di un tubo inclinometrico

² Descrizioni tratte dal manuale tecnico "Il controllo degli spostamenti orizzontali in profondità mediante tubi inclinometrici e sonda removibile" - Regione Liguria

Nella tabella sottostante la successione delle letture effettuate all'inclinometro, che sono iniziate nel dicembre 2019 e si sono concluse nel dicembre 2024 per un totale di 6 letture cui si somma quella dello zero.

Lettura	Data (gg/mm/aa)
0	02/12/2019
1	22/05/2020
2	17/12/2020
3	05/05/2021
4	02/10/2023
5	08/04/2024
6	03/12/2024

Tab.2: elenco delle misure all'inclinometro.

7.2 Risultati e considerazioni sul monitoraggio

I grafici in fig. 5 e Appendice 1 fanno riferimento a quanto descritto nel paragrafo precedente e convergono nell'individuare un picco di movimento alla profondità di circa 12.5 m dal p.c.

I movimenti osservabili entro i primi 2 m da p.c. mettono in evidenza il fenomeno noto come “deriva di testa tubo”, dovuto a cause indipendenti da dinamiche gravitative e relativo, invece, alle caratteristiche di installazione del tubo. Ulteriori movimenti di minore entità, osservabili a tutte le profondità, riguardano errori sistematici, randomici o connessi con la presenza di giunzioni della tubazione.

Il picco di movimento alla profondità di circa 12.5 m da p.c. è compatibile con il modello geologico, che a tale profondità individua l'interfaccia tra depositi superficiali (Unità 1) e substrato pre-quadernario (Unità 2); tale interfaccia costituisce una discontinuità all'interno del sottosuolo, lungo la quale è normale che si verifichino movimenti di piccola entità.

In termini assoluti, lo **spostamento risultante massimo**, alla profondità di circa **12.5 m**, è **stato pari a 3.7 mm** per il periodo fin qui monitorato. L'entità degli spostamenti giornalieri e annuali per le diverse letture è sintetizzata in Tab. 3.

È necessario sottolineare che le misure inclinometriche possono essere affette da errori che dipendono in varia misura dall'operatore, dalla strumentazione e dalla tubazione. La letteratura esistente in materia (DGS - Durham Geo Slope Indicator), riporta che per un'installazione inclinometrica standard di 30 m di lunghezza, sottoposta a letture incrementali con passo di 0,5 m, l'accuratezza del sistema è di circa ± 8 mm. Tale valore di accuratezza è considerato cautelativo e deriva dalla somma del contributo degli errori di tipo casuale e di quelli a carattere sistematico. Ciononostante, la strumentazione impiegata è risultata adeguata e idonea nel misurare efficacemente spostamenti di ordine sub-millimetrico. **La deformazione media annua che risulta dalla tabella 3 è, infatti, di circa 0.74 mm/anno, valore che si può considerare quasi insignificante.**

Con riferimento al contesto geodinamico piemontese, la Collina di Torino è stata oggetto di un sollevamento nell'intervallo compreso tra il Pleistocene medio e l'Olocene, tutt'ora in atto, e caratterizzato da

una componente verticale con velocità media di sollevamento relativo di circa 1 mm/anno (Boano et al., 2004), che condiziona anche la dinamica evolutiva delle eventuali deformazioni tangenziali.

In base alle considerazioni appena enunciate, i valori di deformazione massima riscontrati rientrano nella normale dinamica evolutiva di un versante e non indicano predisposizione al dissesto.

Lettura	Data (gg/mm/aa)	Giorni tra le letture	Deformazione per il periodo (mm)	Deformazione giornaliera (mm/giorno)	Deformazione annuale (mm/anno)
0	02/12/2019				
1	22/05/2020	172	0.5	2.91e-03	1.06
2	17/12/2020	209	0.8	1.44e-03	5.24e-01
3	05/05/2021	139	1.1	2.16e-03	7.88e-01
4	02/10/2023	880	2.3	1.36e-03	4.98e-01
5	08/04/2024	189	2.7	2.12e-03	7.72e-01
6	03/12/2024	239	3.7	4.18e-03	1.53e-00
Totale		1828	3.7	2.02e-03	7.39e-01

Tab. 3: Sintesi dei risultati del monitoraggio.

* Le misure azimutali sono riferite all'angolo tra il vettore risultante e l'est, misurato in senso antiorario

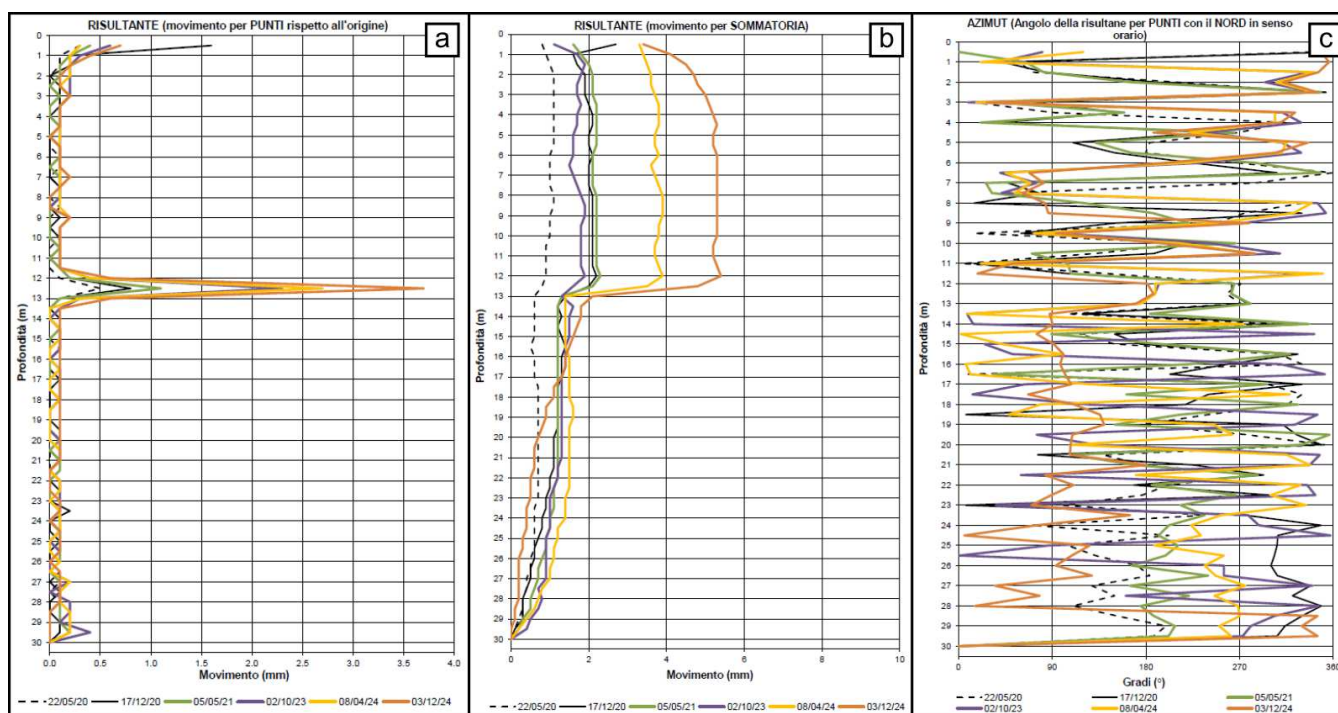


Fig. 5: Grafici dei risultati del monitoraggio. a) risultante locale per punti con la profondità; b) risultante cumulata con la profondità; c) risultante azimutale per punti. Vedi anche relazione tecnica in allegato

8 Conclusioni

La presente relazione rappresenta un aggiornamento allo studio geologico redatto nel 2019, relativo ad un'area situata alla testata di Strada del Mainero, sulla Collina di Torino, alla luce dei risultati dei monitoraggi inclinometrici e piezometrici eseguiti tra il 2019 ed il 2024.

Per quanto riguarda il **modello geologico**, le indagini eseguite hanno permesso di individuare le unità stratigrafiche, sintetizzate nella seguente tabella:

Unità geologica	Spessore	Interpretazione genetica e descrizione
Unità 1	S1: 12,2 m S2: > 15 m	<i>Accumuli gravitativi</i> : limo sabbioso da debolmente argilloso ad argilloso, da poco consistente a consistente di colore variabile, talora ghiaioso e inglobante fossili, clasti e blocchi pluridecimetrici di ofioliti (serpentiniti/oficalciti) e gneiss.
Unità 2	> profondità sondaggi	<i>Substrato pre-quadernario</i> : alternanze di livelli plurimetrici di marne sabbiose o siltiti marnose consistenti o litoidi e arenarie a grana fine poco cementate

L'Unità 1 presenta spessori variabili tra circa 10 m e oltre 20 metri; l'abbondanza di matrice limosa ne limita la permeabilità, aumentando i tempi necessari affinché le acque di pioggia si infiltrino e raggiungano l'interfaccia con l'unità sottostante. Quest'ultima presenta inclinazioni contenute, da sub orizzontali a inferiori a 5-10° e tende ad essere subparallela alla superficie topografica.

Per quanto riguarda i **monitoraggi inclinometrici**, i risultati convergono nell'individuare un picco di movimento alla profondità di circa 12.5 m dal p.c.

In termini assoluti, lo spostamento risultante (ultima lettura) alla profondità di 12.5m è **stato di 3.7 mm** in 5 anni (dal 02/12/2019 al 03/12/2024).

Per quanto concerne l'interpretazione delle risultanze del monitoraggio, in rapporto allo stato di dissesto dell'area, si riassume quanto segue:

- il sito è ubicato su superficie a bassa acclività che non evidenzia deformazioni;
- l'attribuzione della classe di pericolosità IIIb1 all'area in esame, in sede pianificatoria, fu dettata da scelte cautelative, connesse con un quadro conoscitivo carente o inadeguato per la valutazione oggettiva dello stato del dissesto e della sua pericolosità;
- il tubo inclinometrico è stato collocato, in ottica cautelativa, in corrispondenza delle condizioni più critiche in riferimento alla stabilità del sito;
- la profondità alla quale è stato misurato il picco di movimento è compatibile con la profondità dell'interfaccia tra depositi superficiali (Unità 1) e substrato pre-quadernario (Unità 2); tale

superficie rappresenta una discontinuità naturale, lungo la quale è normale che si verifichino spostamenti di entità molto modesta, quali quelli registrati;

- lo spostamento misurato risulta coerente con la naturale evoluzione del versante, che non segnala criticità geomorfologiche;
- un eventuale dissesto sarebbe riconducibile ad un piano di scorrimento presente ad una profondità di circa 12 metri e rispetto alla superficie dell'accumulo di frana;
- le piogge cumulate in 3 mesi superiori a 250 mm, caratterizzanti una delle due soglie pluviometriche, costituiscono una condizione relativamente frequente (pari a percentuali comprese tra il 25% ed il 40% del periodo di monitoraggio), mentre la seconda soglia pluviometrica, individuata in un'intensità pari a 80 mm/h, non è stata verificata, ma costituisce, per le ragioni espresse, un parametro a nostro avviso troppo cautelativo nel contesto geomorfologico dato.

In conclusione, si ritiene che i dati dello studio geologico e geomorfologico e quelli del monitoraggio inclinometrico siano sufficientemente chiari nell'indicare che le condizioni di pericolosità geomorfologica del sito siano praticamente inesistenti e tali, comunque, da giustificare una classificazione definitiva ai sensi della variante 100 e allegato B del PRGC del comune di Torino, che consenta almeno interventi di ristrutturazione.

Distinti saluti

Torino 15/01/2025

Dott. geol. Ugo De la Pierre



9 Elenco allegati

Allegato 1: certificati dei sondaggi geognostici

Allegato 2: profilo geologico interpretativo

Allegato 3: ubicazione delle verticali di indagine con elementi geomorfologici e risultati del monitoraggio.

Allegato 4: grafico delle piogge cumulate in 3 mesi e intensità orarie di precipitazione

Appendice 1: relazione tecnica sui monitoraggi

Allegato 1: certificati dei sondaggi geognostici

Immagini estratte dal Certificato n° 969 del 17/12/2019 (Sondeco s.r.l.)

			Committente	Sig.ra Kantsavaya Natalia Uladzimiraua		SONDAGGIO	FOGLIO
			Cantiere	Strada del Mainero		S1	1/2
			Località	Torino		Quota (p.c.)	
			Data Inizio	15/11/19	Data Fine		
					21/11/19		

Profondità	Potenza	Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.30	0.30			Terreno vegetale.									
1.00	0.70	1		Limo sabbioso con sporadici clasti ghiaiosi di natura serpentinitica; colore bruno verde.		127							
		2		Limo, debolmente plastico, a tratti sabbioso con sporadici clasti centimetrici serpentinitici e con concrezioni bruno scure di ossidi di Fe e Mn, talora riunite in orizzonti; colore bruno giallastro con screziature verdastre e ocracee.									
	5.20	3											3.10 CR 1 3.40
		4											
		5											
		6											
6.20	0.20			Blocco di natura metamorfica ultrabasi-					0				
6.40		7		ca. Limo sabbioso debolmente argilloso con clasti prevalentemente serpentinitici molto alterati, rari clasti di metagabbri e concrezioni bruno scure di ossidi di Fe e Mn; colore bruno giallastro.		127		90					
7.40		8		Limo sabbioso debolmente argilloso, debolmente consistente, con clasti di pietre verdi (in prevalenza serpentiniti e oficalci); colore grigio scuro. Presenza di fossili.	100								
	3.70	9											9.20 CI 1 9.70
		10											
		11											
11.10	1.10	12		Limo sabbioso debolmente argilloso, consistente, con clasti di pietre verdi (in prevalenza serpentiniti e oficalci); colore grigio scuro. Presenza di fossili e di frammenti di marne grigie.									
12.20		13		Marna sabbiosa, tenera, di colore grigio scuro con intercalazioni di sabbia molto addensata e localmente cementata e di livelli decimetrici tra m 13.80 - 14.50 di limo plastico grigio bruno.					85				
	6.30	14											
		15											

Aggiornamento alla relazione geologica annessa alla proposta di variante urbanistica relativa al sito alla testata di strada del Mainero (TO).

				Committente Sig.ra Kantsavaya Natallia Uladzimiraua				SONDAGGIO		FOGLIO	
				Cantiere Strada del Mainero				S1		2/2	
				Località Torino							
				Data Inizio 15/11/19		Data Fine 21/11/19		Quota (p.c.)			

Profondita'	Potenza	Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carottaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
	6.30		16 17 18	Marna sabbiosa, tenera, di colore grigio scuro con intercalazioni di sabbia molto addensata e localmente cementata e di livelli decimetrici tra m 13.80 - 14.50 di limo plastico grigio bruno.					85				
18.50	1.00		19	Arenaria, poco cementata; colore grigio chiaro.		100			100				
19.50			20	Siltite mamosa, molto consistente, con livelli pluridecimetrici di marna argilloso sabbiosa litoidale. Presenza di un livello poco consistente tra m 21.80 - 22.60. Colore grigio bruno.									
	3.30		21 22					90	70				
22.80			23	Arenaria a grana fine poco cementata, localmente con livelli decimetrici di sabbia limosa, molto addensata; colore grigio.									
	3.40		24 25 26			101			75				
26.20			27	Marna, a tratti debolmente argillosa, litoidale; colore grigio.									
	2.50		28			100			95				
28.70			29	Siltite sabbiosa debolmente argillosa, consistente (colore bruno grigio) con inclusi livelli di marna argillosa (colore grigio) passante a sabbia limosa addensata (colore grigio). Presenza di intercalazioni centimetriche arenacee a grana fine (colore grigio).					85				
30.00	1.30		30			101							

23.10
23.50

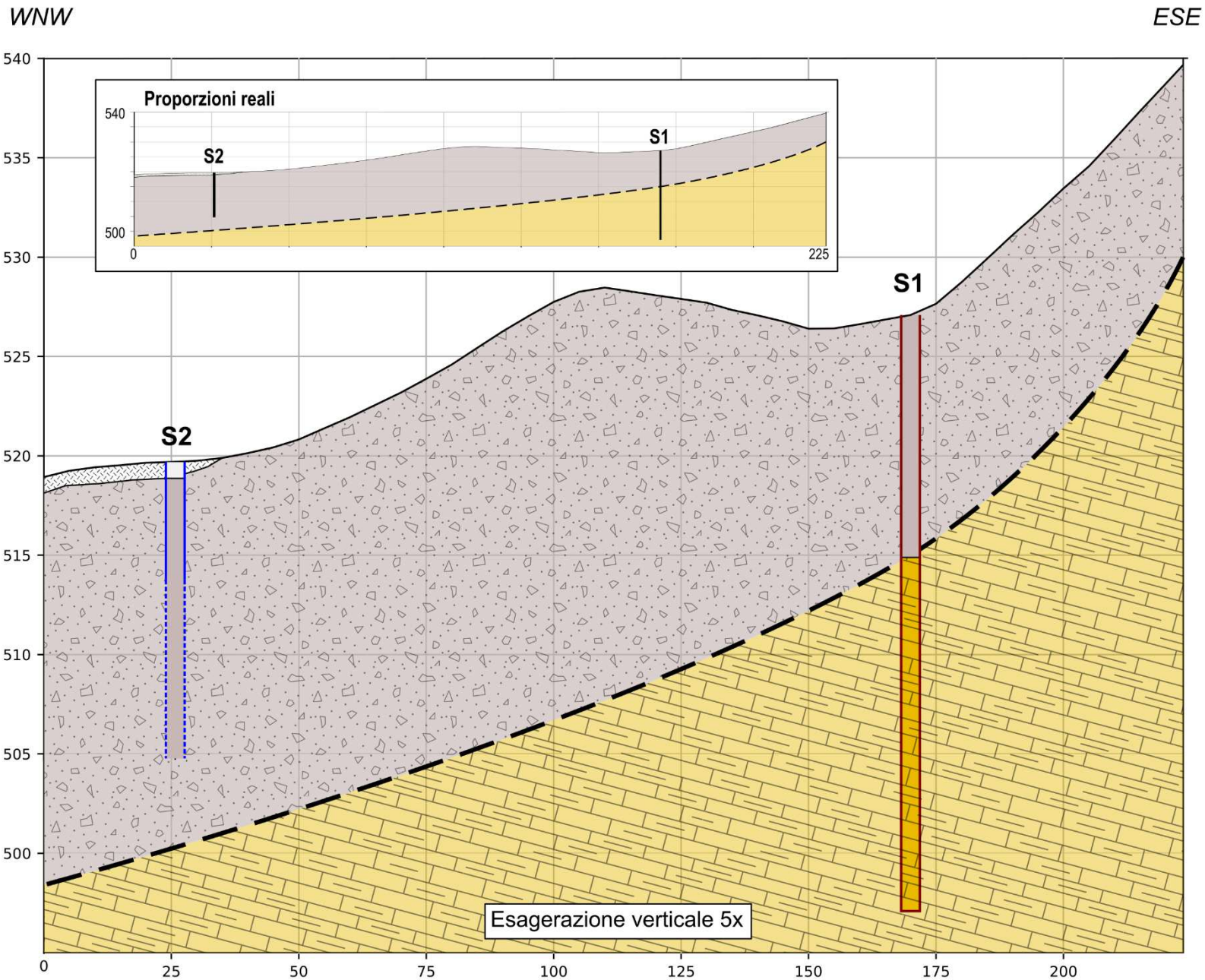
23.10
23.50

Aggiornamento alla relazione geologica annessa alla proposta di variante urbanistica relativa al sito alla testata di strada del Mainero (TO).

	Committente	Sig.ra Kantsavaya Natallia Uladzimirauna		SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Strada del Mainero, 169 A			
	Località	Torino		S2	1/1
	Data Inizio	25/11/19	Data Fine		
				Quota (p.c.)	

Profondita'	Potenza	Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Perforazione	Rivestimento	% Carotaggio	RQD	Piezometro	Inclinometro	Prove S.P.T.	Campioni
0.80	0.80	1		Limo sabbioso argilloso, poco consistente, con ghiaietto e resti di laterizi; colore marrone.	100	127	127	90				1.50 2-3-4 p.a. 3.00 7-12-11 p.a. 6.70 4-7-10 p.a.	CR 1 5.00 5.40
1.50	0.70	2		Limo sabbioso argilloso, poco consistente, con concrezioni di Fe e Mn; colore bruno.									
		3		Limo sabbioso argilloso, mediamente consistente, con rari clasti di serpentinite, alterata per ossidazione del Fe e del Mg in patinatura giallastra; colore nocciola.									
	5.00	4											
		5											
		6											
6.50	2.30	7		Limo sabbioso argilloso, consistente, con rari inclusi di pietre verdi alterate; colore bruno verdastro con passate grigio verdastre.	100	127	90						
		8											
8.80	1.80	9		Limo sabbioso argilloso, consistente; colore nocciola con passate bruno chiare.									
		10											
10.60	2.40	11		Limo da sabbioso a debolmente argilloso inglobante clasti alterati di natura serpentinitica e gneissica; colore grigio bruno.									
		12											
13.00	2.00	13		Siltite debolmente argillosa includente clasti e blocchi di natura serpentinitica tra m 13.00-13.20 e tra m 14.40-14.80; colore grigio scuro verdastro.									
		14											
15.00		15											

ALLEGATO 2: Profilo geologico interpretativo



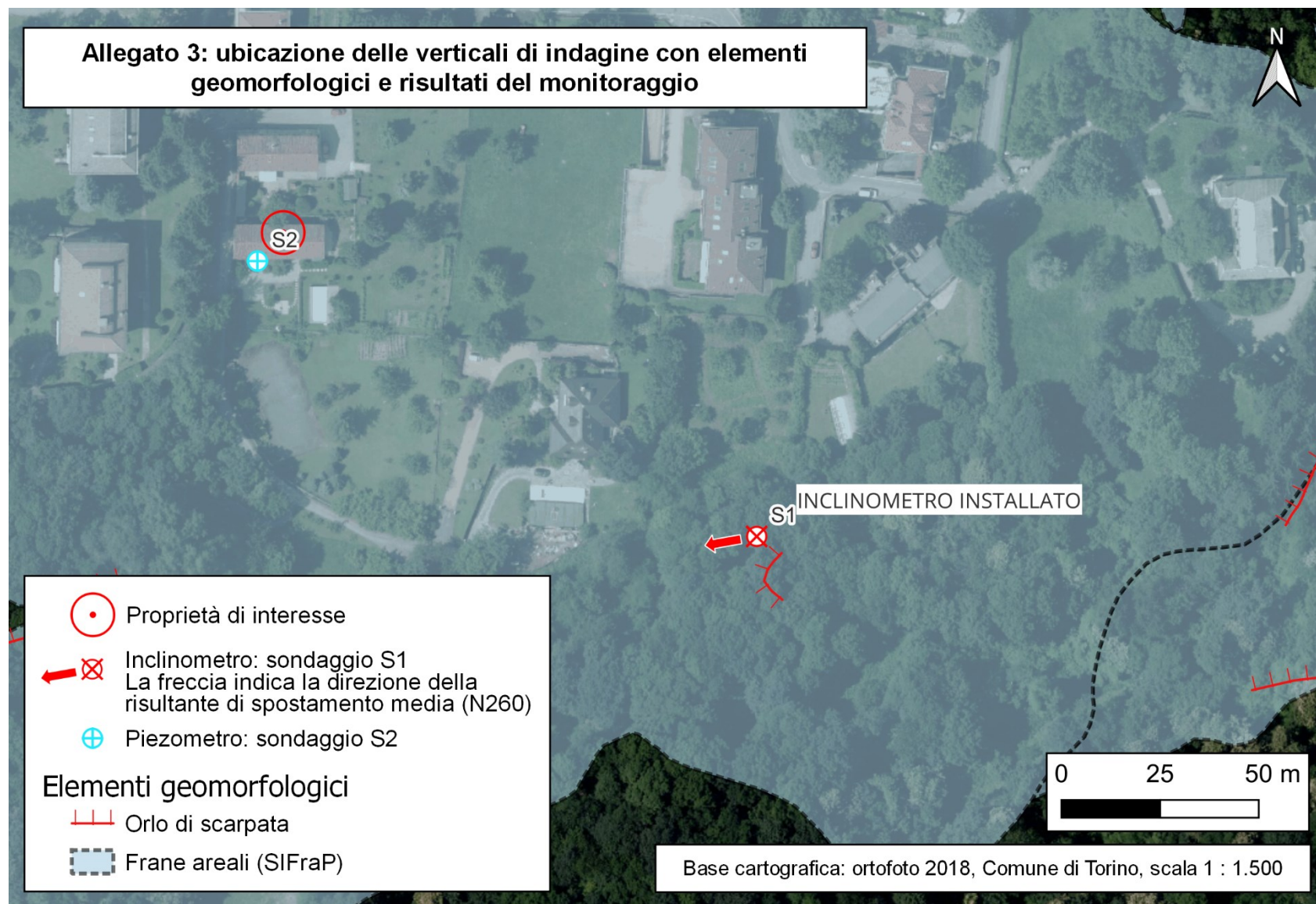
LEGENDA

- / — Interfaccia tra Unità 1 (depositi superficiali) e Unità 2
- a) b) a) Verticale del sondaggio S2 con installazione del tubo piezometrico (linee tratteggiate in corrispondenza dei tratti fenestrati) b) Verticale del sondaggio S1 con installazione del tubo inclinometrico

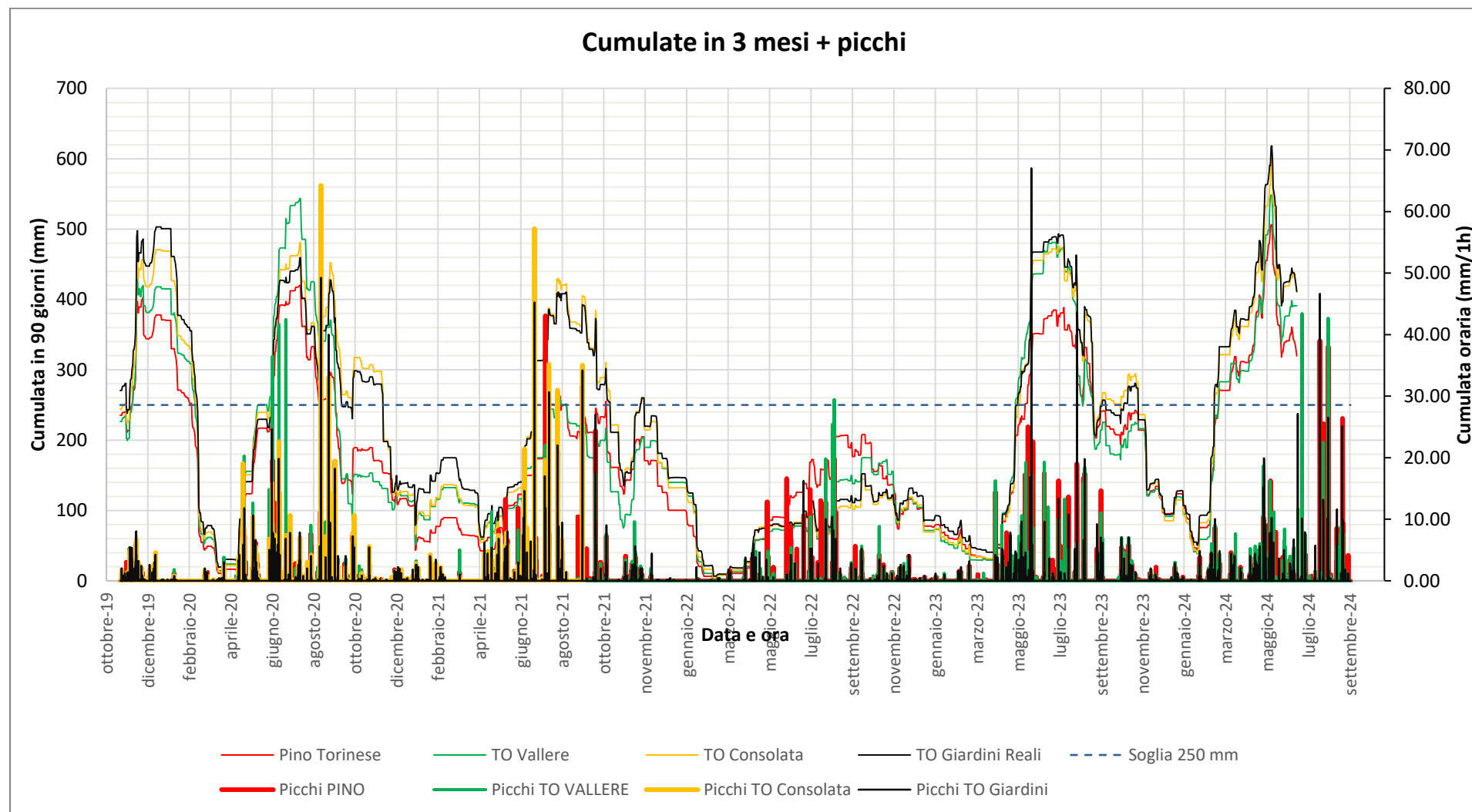
Unità litostratigrafiche

(colori pieni e privi di sovrassimbolo all'interno dei sondaggi)

- Sottile coltre di riporti antropici
- Unità 1:** Limi sabbiosi variabilmente argillosi da poco consistenti a consistenti di colore variabile, talora ghiaiosi e inglobanti clasti e blocchi pluridecimetrici di rocce metamorfiche (accumulo gravitativi).
- Unità 2:** Alternanze di livelli plurimetrici di marne sabbiose consistenti e arenarie fini poco cementate (substrato pre-quadernario)



Allegato 4: Grafico delle piogge cumulate in 3 mesi e intensità orarie di precipitazione



Fonte dei dati: Arpa Piemonte

REGIONE PIEMONTE

CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI TORINO

COMMITTENTE: Sig.ra Natallia Kantsavaya

OGGETTO: monitoraggio inclinometrico su strumento ubicato presso Strada del Mainero nel Comune di Torino

TORINO 05/12/2024

**REPORT MONITORAGGIO
AI 05/12/2024**



Dott. Geol. **Andrea DANIELE**
Corso Monte Cucco 87, 10141 TORINO
N° 421 Ordine Regionale del Piemonte
Cell. +39 348 2715324
CF DNLNDR69S15L219T
P/IVA 07780960014
Mail andrea.daniele2015@gmail.com
PEC andrea.daniele@pec.geologipiemonte.it



INDICE

1. PREMESSA	2
2. DATE MONITORAGGIO.....	3
3. UBICAZIONE INCLINOMETRO	3
4. NOTE METODOLOGICHE.....	3
5. LETTURE INCLINOMETRICHE REALIZZATE.....	7
6. CONSIDERAZIONI MONITORAGGIO	10
7. ELABORATI LETTURE	14

1. PREMESSA

Su incarico della Sig.ra Natallia Kantsavaya, sono state eseguite n°7 letture inclinometriche in uno strumento posto nelle vicinanze di Strada del Mainero nel Comune di Torino.

Scopo della presente è la restituzione delle misure e dei calcoli realizzati, oltre che di una loro valutazione.

Nella tabella sottostante sono riassunte le letture effettuate:

3. UBICAZIONE INCLINOMETRO

[illegible]

Figura 1 Foto aerea con ubicazione inclinometro

La lettura inclinometrica consiste nel rilevare, ad intervalli costanti di profondità, le deviazioni (inclinazioni) fra l'asse della sonda stessa e la verticale. Le caratteristiche del tubo guida e della sonda permettono di ripetere le misurazioni sempre sugli stessi punti, consentendo il rilievo ed il confronto in tempi successivi dell'inclinazione, che mediante integrazione numerica, permette di valutare gli spostamenti orizzontali del terreno eventualmente verificatesi.

Corso Monte Cucco 87 – 10141 TORINO – Telefono 348 2715324

1. *Tubo inclinometrico* in alluminio o in ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene), a sezione circolare, provvisto di quattro scanalature con funzione di guida per la sonda inclinometrica, per convenzione indicati come guida 1,2,3 e 4. Tale tubo, installato in un foro di sondaggio e debitamente cementato, riproduce le deformazioni del terreno così che le misure di inclinazione siano rappresentative degli effettivi movimenti avvenute nel sottosuolo, mantenendo costante il riferimento azimutale delle misure grazie alle quattro guide in superficie. La verticalità iniziale del tubo è stabilita con una lettura inclinometrica detta *misura di zero*, le successive misure consentono di stabilire l'entità e le velocità dei movimenti alle varie profondità. Nella campagna di indagine realizzata sono stati letti tubi inclinometrici in alluminio.

2. *Sonda inclinometrica*, costituita da un corpo metallico cilindrico provvisto di due carrelli che consentono di mantenere costante l'orientamento azimutale della sonda e quindi dei sensori contenuti. Tali sensori misurano l'inclinazione in due piani ortogonali, uno dei quali è il piano delle ruote dei carrelli ed è convenzionalmente chiamato asse A mentre l'altro è chiamato asse B, le misure sono quindi puntali, riferite cioè ad una precisa quota/distanza. La sonda utilizzata è la OG310S prodotta dalla O.T.R. S.r.l., con le seguenti caratteristiche.

CARATTERISTICHE TECNICHE SONDA OG310S

Sensibilità	25000 sin α oppure 20000 sin α
Sensore	Servoinclinometro inerziale biassiale
Deriva Termica	<100 ppm C°
Campo di misura	$\pm 30^\circ$
Diametro dei tubi misurabili	da 45 mm a 75 mm
Diametro corpo sonda	30 mm
Materiale	INOX
Max pressione garantita	15 Bar
Tensione di rottura braccetti (per recupero)	~ 650 KN
Diametro Ruote	30 mm
Ruote	su cuscinetti in INOX
Connettore	a norme MIL C26482
Passo	50 cm o 24 pollici
Peso	2.150 Kg

3. *Cavo di misura* utile per calare la sonda in profondità e per effettuare il collegamento elettrico, è armato con una treccia di acciaio inox per evitare l'allungamento, ed è provvisto di tacche tattili di differenti colori ogni 0.5 e 1 m. Nella campagna di indagine oggetto della presente è stato utilizzato un cavo OG388 prodotto dalla O.T.R. S.r.l., con le seguenti peculiarità.

CARATTERISTICHE TECNICHE CAVO OG388

Materiale guaina	Poliuretano
Colore	Arancione
Guaina antitorsione	Acciaio INOX
Anima	Acciaio INOX Φ 2.5 mm
Conduttori	6 x 0.50 mm in rame stagnato
Tacche di misura	Crimpate, ogni 50 cm o 24", con riferimento metri ogni 10 tacche
Carico di rottura	~ 600 Kg
Rullo portacavo con ruote	Φ 40 cm

4. *Centralina di misura* permette di rilevare i valori inclinometrici alle varie quote nella forma più idonea per l'elaborazione. La centralina può essere manuale o automatica, nel primo caso i valori devono essere annotati dall'operatore, nel secondo lo strumento li memorizza automaticamente. La centralina in possesso della scrivente Società è la OG387 prodotta dalla O.T.R. S.r.l., con le seguenti caratteristiche.

CARATTERISTICHE DATALOGGER OG387

Microprocessore	N80C32
Memoria	256 Kbyte per sistema operativo, 128Kb per immagazzinare fino a 20 misure eseguite su 4 guide con un massimo di 400 passi (200 metri passo 50 cm)
Orologio	interno con data
Display	a cristalli liquidi
Tastiera	5 tasti multifunzione
Pulsante per acquisizione	Tastiera o Esterno con cavo di collegamento
Batteria	Ricaricabile 6 Volt 4 A al piombo sigillato
Caricabatteria	Esterno
Autonomia	12 ore di misure continue
Consumo	150 mA con sonda collegata
Contenitore	ABS con borsa in pelle
Dimensioni	25x22x11 cm
Connettori	Lemo o Fischer
Peso	3.4 Kg

Prima di inserire nel tubo la sonda si controlla lo stato della tubazione per mezzo di una *sonda testimone*. Tale sonda è costituita da un semplice carrello non strumentato, di basso costo, avente la stessa meccanica esterna della sonda inclinometrica e munita di un cavetto in acciaio; essa va fatta scorrere preventivamente lungo le guide della tubazione per tutta la lunghezza, in modo che si possa verificare l'accessibilità delle stesse nonché valutare il rischio di una possibile perdita della sonda per la presenza di eventuali ostruzioni all'interno delle tubazioni.

Le misure della sonda inclinometrica sono riferite tutte alla lettura iniziale di zero. Le misure sono eseguite due volte alle diverse quote ruotando la sonda di 90°, per annullare gli errori sistematici. Le determinazioni sono state effettuate in risalita con passo di 1 m, utilizzando la seguente modalità:

- A. Immissione fino a fondo foro della sonda inclinometrica;
- B. Sollevamento della sonda fino a che la prima tacca disponibile del cavo si posiziona nel punto di misura previsto;
- C. Memorizzazione del valore di inclinazione A1 e B1;
- D. Sollevamento della sonda posizionando la successiva tacca del cavo nel punto previsto e memorizzazione della seconda coppia di valori A1 e B1, procedendo di seguito come ai punti B e C per tutto lo sviluppo del tubo. La lettura termina quando, sollevando la sonda, le rotelle superiori escono dalla tubazione a piano campagna;
- E. Estrazione completa della sonda e reinserimento nella colonna con le rotelle di riferimento in guida 3;
- F. Immissione fino a fondo foro della sonda inclinometrica;
- G. Ripetizione delle operazioni di acquisizione come per la guida 1, le misure sono definite come A3 e B3;

H. Al termine delle acquisizioni su la guida 3 si procede a quelle su la 2 e la 4 con la determinazione delle rispettive coppie A2-B2 e A4-B4.

Le misure inclinometriche sono state elaborati con un programma specifico OG390 WIN PRO, le cui caratteristiche tecniche vengono di seguito riassunte:

CARATTERISTICHE SOFTWARE OG390 WIN PRO

Introduzione dati	da tastiera, da file Ascii o dalla porta seriale del PC con centraline OG387, direttamente da Microsoft Excel
Correzioni possibili	Sensibilità , Spiralatura , Azimutale, Angolare, Zero
Dati di ogni misura	nome, zona, data misura, data origine, identificativo numerico, correzione azimutale, correzione angolare, sensibilità, identificativo sonda, numero di guide, passo sonda.
Uscita dati elaborati	Sotto forma di Diagrammi e Tabelle. Uscita in files ASCII
Elaborazioni possibili	Assoluto, differenziale per sommatoria, differenziale per punti., 4 o 2 guide (anche le trasverse), con 1 sola guida (con introduzione manuale del fuori zero della sonda).
Passo sonda	in metri o in pollici
Diagrammi Possibili	per sommatoria, azimut per sommatoria, per punti, polare spazio tempo, velocità.

5. LETTURE INCLINOMETRICHE REALIZZATE

Nell'allegato alla presente sono riportati i risultati delle letture inclinometriche

Per le due letture di 0 vengono forniti:

1 Informazioni generali:

Committente;
Località;
Comune;
Sigla inclinometro;
N° lettura;
Data lettura;
Sonda utilizzata.

2 Le misure di campagna suddivise nell'ordine di acquisizione.

3 I risultati dei calcoli sulla verticalità dello strumento installato.

4 Grafico della RISULTANTE (Verticalità)

5 Grafico dell'AZIMUT (Angolo tra sommatoria e NORD in senso orario)

Per le letture di esercizio sono riportati:

1 Informazioni generali:

Committente;
Località;
Comune;
Sigla inclinometro;
N° lettura;
Data lettura;
Data lettura Origine;
Sonda utilizzata.

2 Le misure di campagna suddivise nell'ordine di acquisizione.

3 I risultati dei calcoli dello spostamento per punti e i relativi grafici divisi in:

Profondità (m);
Spostamento asse x (mm);
Spostamento asse y (mm);
Risultante (mm);
Azimut (°) (Angolo della risultante per PUNTI con il NORD in senso orario).

4 I risultati dei calcoli della sommatoria della risultante dello spostamento divisi in:

Profondità (m);

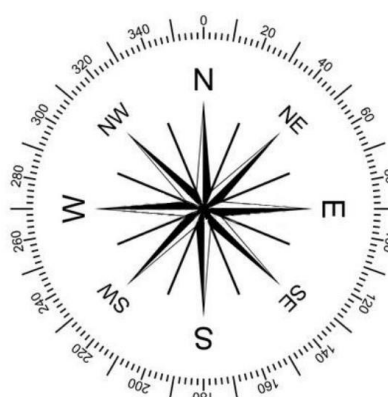
Spostamento asse x (mm);

Spostamento asse y (mm);

Risultante (mm);

Azimut ($^{\circ}$) (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed il NORD in senso orario).

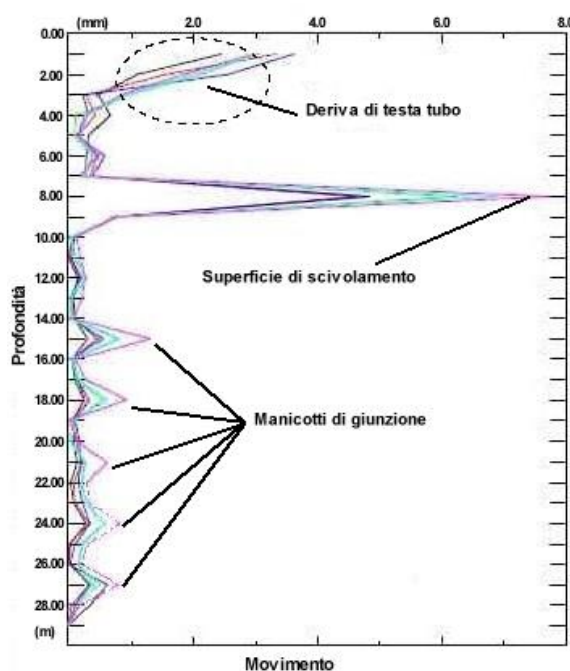
Per i valori degli angoli del movimento si fa riferimento alla seguente figura.



Successivamente alle singole letture vengono forniti i grafici comprendenti il tracciato di tutte le misurazioni effettuate.

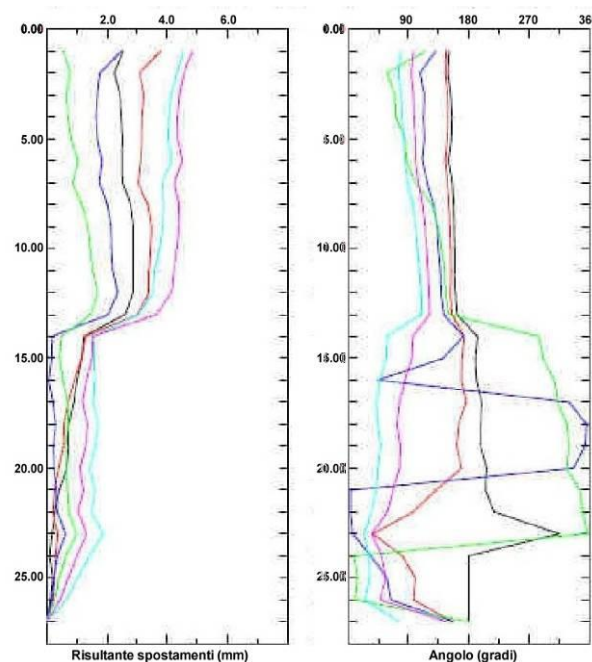
Al fine di meglio comprendere i risultati ottenuti si forniscono alcune considerazioni sui grafici forniti.

La curva della risultante dello spostamento per punti in funzione della profondità, rappresenta il contributo locale dello spostamento ad ogni singolo intervallo di lettura. Il grafico riesce a fornire una rappresentazione evidente dello spostamento, e della profondità alla quale questo si verifica: esso è solitamente ben marcato da un picco. Nel grafico allegato il piano di deformazione è localizzabile alla profondità di circa 9 m dal locale p.c.. Nel grafico è evidente la presenza di picchi minori che, se osservati con attenzione, sono ubicati ad intervalli regolari di circa 3 m, ovvero in corrispondenza delle giunzioni degli spezzoni di tubo e non rappresentano spostamenti reali. Le curve mostrano inoltre il fenomeno della "deriva di testa tubo", che si verifica generalmente entro i primi 3 m dal p.c., dovuto a cause indipendenti da dinamiche gravitative.



È importante osservare che spesso, nel corso di lunghi periodi di monitoraggio, la profondità della superficie di scivolamento può subire una sorta di deriva, alzandosi e abbassandosi, rispetto alla quota inizialmente rilevata; ciò è un fenomeno naturale connesso alle deformazioni indotte nella tubazione nella tubazione dal movimento rilevato e non rappresenta pertanto l'evidenza di un errore o di un malfunzionamento della sonda.

Il grafico sommatoria rappresenta lo spostamento totale per ciascuna serie di letture, riferite alla misura di zero. Questo grafico consente di evidenziare in maniera palese la presenza di un piano di scivolamento e la relativa quota. Parallelamente viene anche rappresentato un diagramma che mostra la direzione azimutale del vettore risultante di spostamento per ogni intervallo di lettura, lungo tutto lo sviluppo della tubazione. Come nel caso riportato qualora si registri la presenza di un piano di scivolamento ad una data quota, questo grafico dovrebbe mostrare un andamento casuale con forti oscillazioni nella parte stabile, sotto la superficie di taglio, mentre al di sopra si dovrebbe rilevare una netta isorientazione della direzione azimutale del vettore di spostamento.



6. CONSIDERAZIONI MONITORAGGIO

Nel grafico del movimento per punti, riportante le 6 letture di esercizio, sono evidenti due fenomeni:

- Nel primo metro è evidente il fenomeno di deriva di testa tubo dovuto a cause indipendenti da dinamiche gravitative;
- Il tubo inclinometrico è interessato da un evidente picco ad una profondità di 12.50 m dal piano campagna.

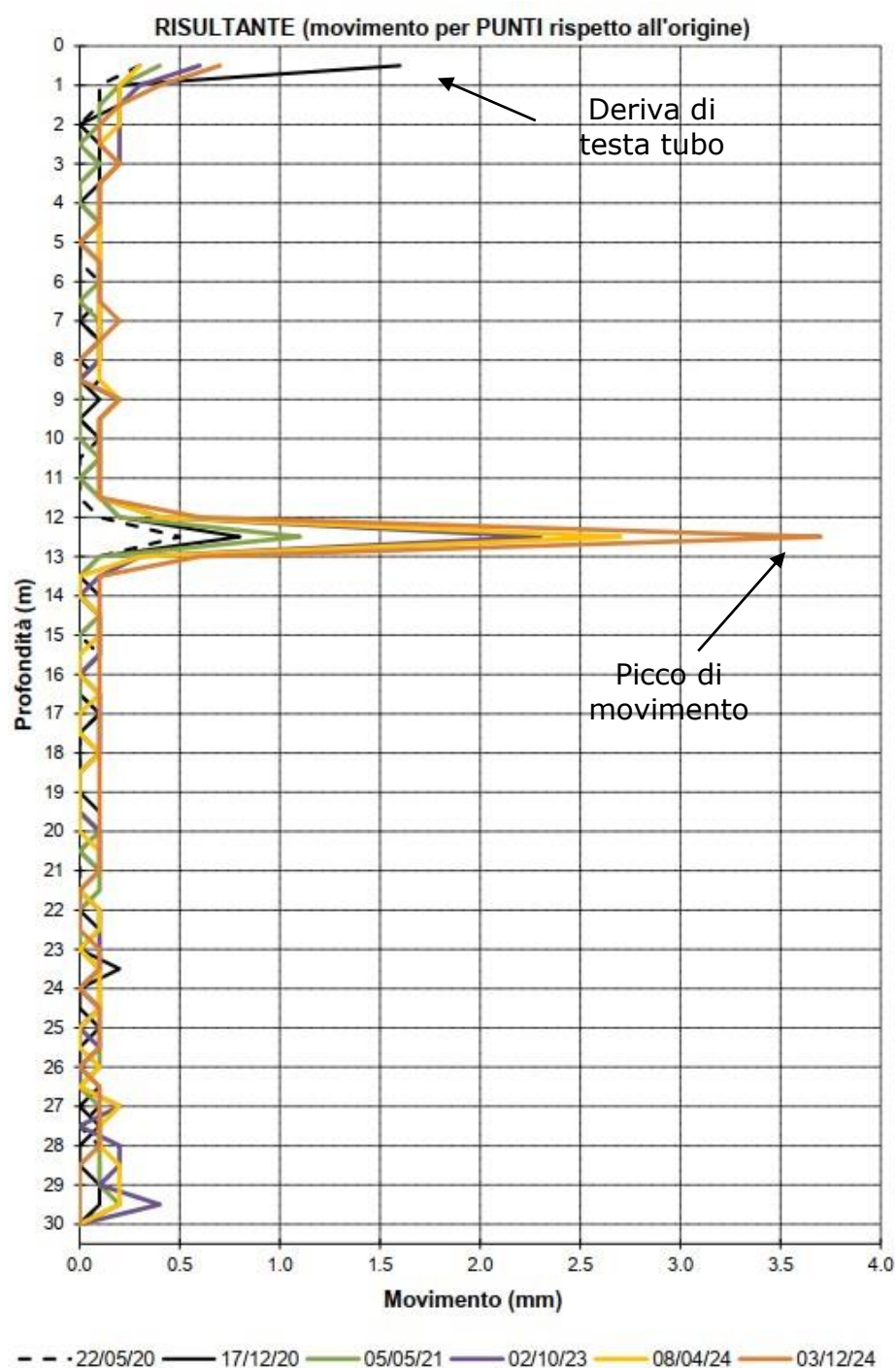


Figura 2 Grafico movimento per punti

Anche il grafico del movimento per sommatoria indica il movimento a 12.50 m, con andamenti sensibilmente differenti prima e dopo tale quota.

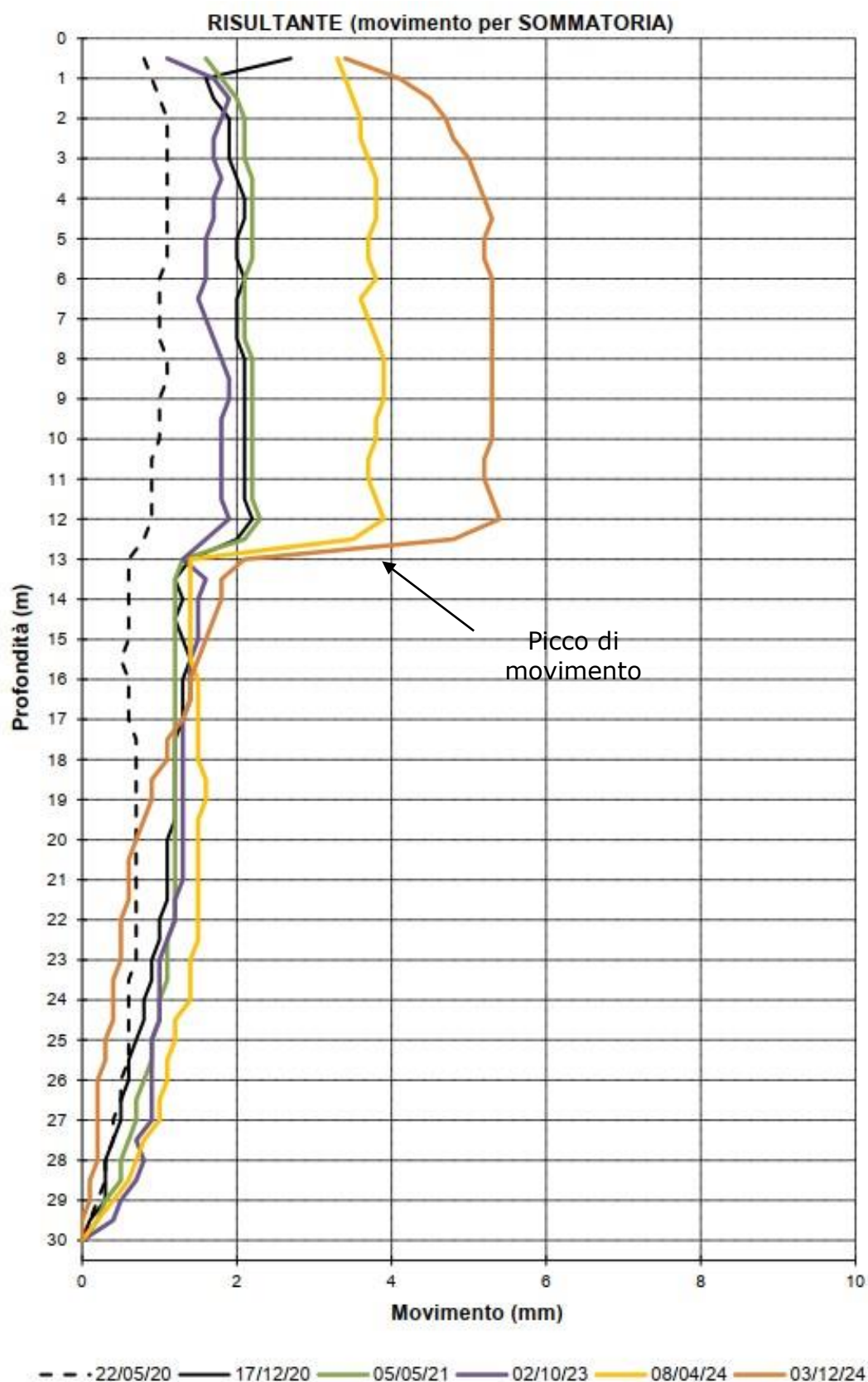


Figura 3 Grafico della sommatoria movimento

Una volta stabilita la presenza di un movimento è opportuno verificare la direzione e la velocità. Il primo dato è visibile nel Diagramma Polare:

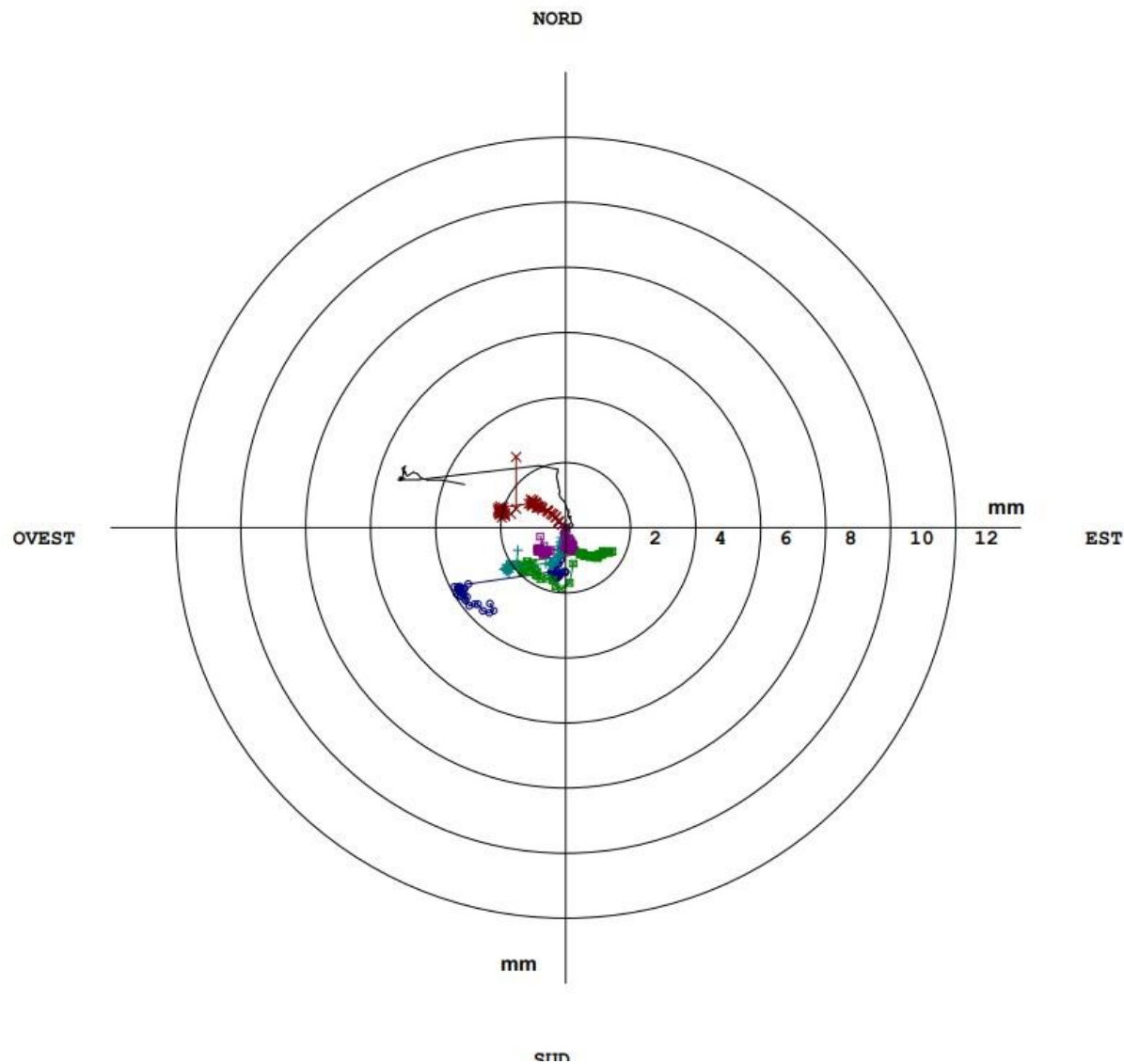


Figura 4 Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)



I dati ottenuti individuano una direzione del movimento principale verso Ovest, indicata nella foto aerea sottostante con una freccia gialla.



Nella tabella sottostante sono riportati i calcoli effettuati per valutare la velocità di movimento.

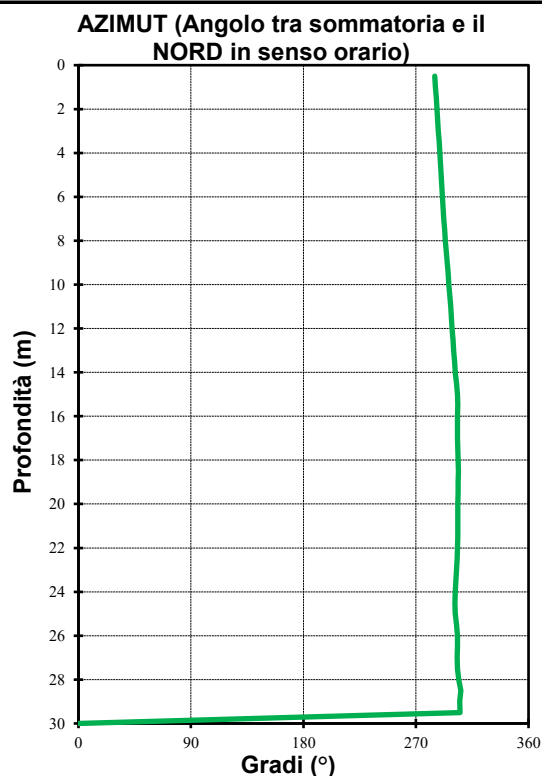
Lettura	Data	Giorni tra letture	Deformazione mm	Deformazione giornaliera mm/gg	Deformazione annuale mm/anno
0	12/02/19				
1	22/05/20	172	0.5	2.91E-03	1.06E+00
2	17/12/20	209	0.8	1.44E-03	5.24E-01
3	05/05/21	139	1.1	2.16E-03	7.88E-01
4	02/10/23	880	2.3	1.36E-03	4.98E-01
5	08/04/24	189	2.7	2.12E-03	7.72E-01
6	03/12/24	239	3.7	8.26E-03	1.53E+00
TOTALE		1828	3.7	2.02E-03	7.39E-01

Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	0
Data lettura:	02/12/2019
Data lettura origine:	-
Sonda utilizzata:	OG310S

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Prof. (m)	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4
0.5	-39	100	64	-79	294	-304	321	-260
1.0	-30	89	56	-70	278	-290	310	-253
1.5	-49	110	75	-85	280	-297	313	-253
2.0	-44	104	74	-79	269	-276	301	-241
2.5	-43	102	65	-79	263	-266	291	-233
3.0	-51	111	78	-86	264	-275	295	-235
3.5	-81	144	111	-121	246	-255	279	-221
4.0	-110	173	135	-148	272	-283	305	-245
4.5	-93	155	117	-129	255	-250	285	-225
5.0	-76	135	104	-111	238	-239	269	-210
5.5	-65	127	89	-102	229	-241	265	-204
6.0	-78	139	109	-109	251	-256	289	-229
6.5	-99	161	126	-139	263	-276	297	-236
7.0	-93	155	119	-131	258	-270	292	-231
7.5	-111	173	140	-149	274	-274	300	-239
8.0	-106	167	133	-140	261	-269	292	-233
8.5	-106	167	124	-142	254	-258	285	-224
9.0	-131	192	152	-152	279	-288	313	-253
9.5	-148	206	175	-185	271	-281	306	-247
10.0	-149	210	175	-184	259	-266	299	-238
10.5	-158	217	189	-191	245	-251	283	-221
11.0	-154	213	180	-188	234	-244	270	-211
11.5	-156	219	183	-196	228	-231	261	-200
12.0	-131	194	166	-175	211	-222	254	-195
12.5	-134	196	163	-174	198	-209	235	-174
13.0	-130	192	158	-169	203	-208	235	-174
13.5	-123	184	155	-160	203	-206	229	-167
14.0	-110	171	135	-148	201	-216	236	-174
14.5	-108	169	142	-149	188	-198	219	-159
15.0	-164	226	204	-209	144	-154	171	-113
15.5	-192	255	215	-229	98	-106	131	-70
16.0	-188	250	216	-225	101	-105	133	-70
16.5	-173	234	203	-210	110	-119	141	-80
17.0	-165	226	186	-201	117	-125	150	-90
17.5	-161	222	191	-200	120	-127	151	-89
18.0	-166	229	176	-194	129	-126	156	-94
18.5	-189	250	211	-226	85	-94	124	-63
19.0	-195	256	228	-230	85	-96	125	-63
19.5	-195	256	224	-228	99	-99	131	-71
20.0	-204	266	229	-242	105	-113	139	-78
20.5	-205	266	238	-244	113	-124	149	-85
21.0	-213	274	250	-256	126	-134	165	-106
21.5	-236	297	261	-272	93	-102	131	-70
22.0	-231	294	263	-269	108	-117	142	-81
22.5	-236	297	266	-272	95	-106	130	-70
23.0	-230	290	255	-260	108	-110	138	-78
23.5	-221	281	253	-249	101	-106	131	-75
24.0	-241	303	266	-271	138	-144	160	-98
24.5	-219	279	244	-255	141	-151	180	-116
25.0	-203	260	222	-231	169	-173	204	-144
25.5	-225	281	245	-253	156	-164	191	-131
26.0	-240	297	270	-269	130	-148	174	-111
26.5	-254	309	270	-278	123	-127	159	-99
27.0	-213	272	236	-247	119	-130	167	-106
27.5	-173	228	194	-201	115	-127	154	-91
28.0	-174	235	204	-201	119	-120	148	-98
28.5	-203	254	224	-233	91	-101	124	-61
29.0	-195	246	210	-219	96	-108	135	-75
29.5	-194	240	209	-219	96	-100	130	-70
30.0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	0
Data lettura:	02/12/2019
Data lettura origine:	-
Sonda utilizzata:	OG310S



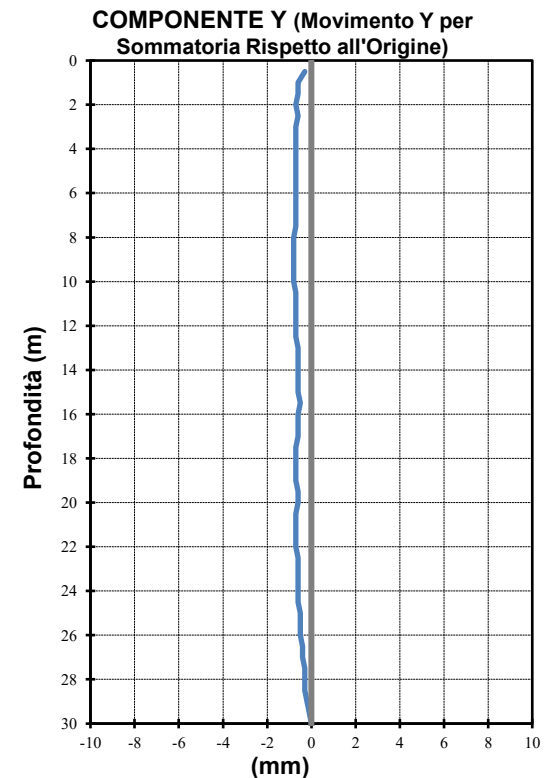
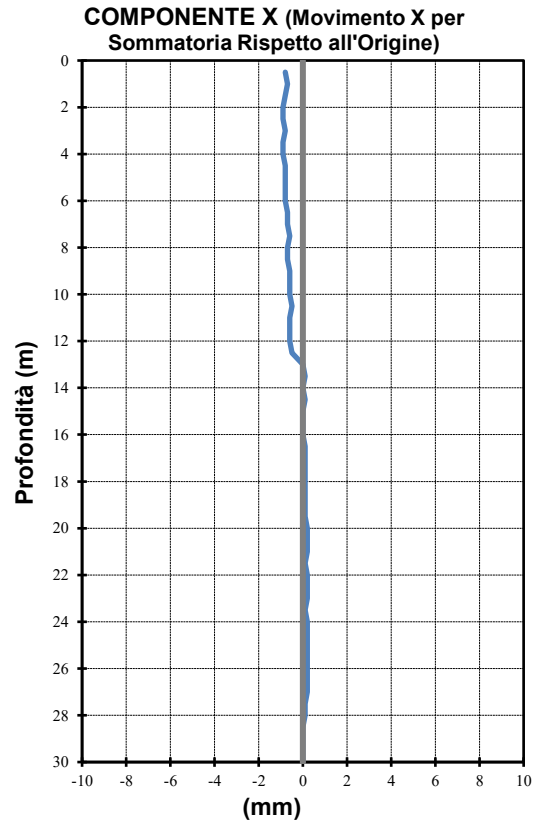
**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natalia Kantsavaya**
 Località: **STRADA DEL MAINERO**
 Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino: **I1**
 N° lettura: **1**
 Data lettura: **22/05/2020**
 Data lettura origine: **02/12/2019**
 Sonda utilizzata: **OG310S**

CALCOLI MOVIMENTO PER SOMMATORIA

Prof. (m)	X (mm)	Y (mm)	Ris. (mm)	Azimut (°)
0.5	-0.8	-0.3	0.8	250
1.0	-0.7	-0.6	0.9	230
1.5	-0.8	-0.6	1.0	231
2.0	-0.9	-0.7	1.1	232
2.5	-0.9	-0.6	1.1	233
3.0	-0.8	-0.7	1.1	231
3.5	-0.9	-0.7	1.1	229
4.0	-0.9	-0.7	1.1	229
4.5	-0.8	-0.7	1.1	228
5.0	-0.8	-0.7	1.1	226
5.5	-0.8	-0.7	1.1	227
6.0	-0.8	-0.7	1.0	228
6.5	-0.7	-0.7	1.0	225
7.0	-0.7	-0.7	1.0	223
7.5	-0.6	-0.7	1.0	221
8.0	-0.7	-0.8	1.1	221
8.5	-0.7	-0.8	1.1	220
9.0	-0.6	-0.8	1.0	218
9.5	-0.6	-0.8	1.0	217
10.0	-0.6	-0.8	1.0	216
10.5	-0.5	-0.7	0.9	216
11.0	-0.6	-0.7	0.9	218
11.5	-0.6	-0.7	0.9	217
12.0	-0.6	-0.7	0.9	220
12.5	-0.5	-0.7	0.8	214
13.0	0.0	-0.6	0.6	181
13.5	0.1	-0.6	0.6	174
14.0	0.0	-0.6	0.6	175
14.5	0.1	-0.6	0.6	174
15.0	0.0	-0.6	0.6	178
15.5	0.0	-0.5	0.5	180
16.0	0.0	-0.6	0.6	176
16.5	0.1	-0.6	0.6	175
17.0	0.1	-0.6	0.6	175
17.5	0.1	-0.7	0.7	171
18.0	0.1	-0.7	0.7	170
18.5	0.1	-0.7	0.7	169
19.0	0.1	-0.7	0.7	169
19.5	0.1	-0.6	0.7	168
20.0	0.2	-0.6	0.7	166
20.5	0.2	-0.7	0.7	167
21.0	0.2	-0.7	0.7	168
21.5	0.1	-0.7	0.7	167
22.0	0.2	-0.7	0.7	165
22.5	0.2	-0.6	0.7	163
23.0	0.2	-0.6	0.7	163
23.5	0.1	-0.6	0.6	166
24.0	0.2	-0.6	0.6	158
24.5	0.2	-0.6	0.6	160
25.0	0.2	-0.5	0.6	157
25.5	0.2	-0.5	0.6	158
26.0	0.2	-0.5	0.5	161
26.5	0.2	-0.4	0.5	159
27.0	0.2	-0.4	0.4	157
27.5	0.1	-0.3	0.4	164
28.0	0.1	-0.3	0.3	164
28.5	0.0	-0.3	0.3	178
29.0	0.0	-0.2	0.2	193
29.5	0.0	-0.1	0.1	187
30.0	0.0	0.0	0.0	0



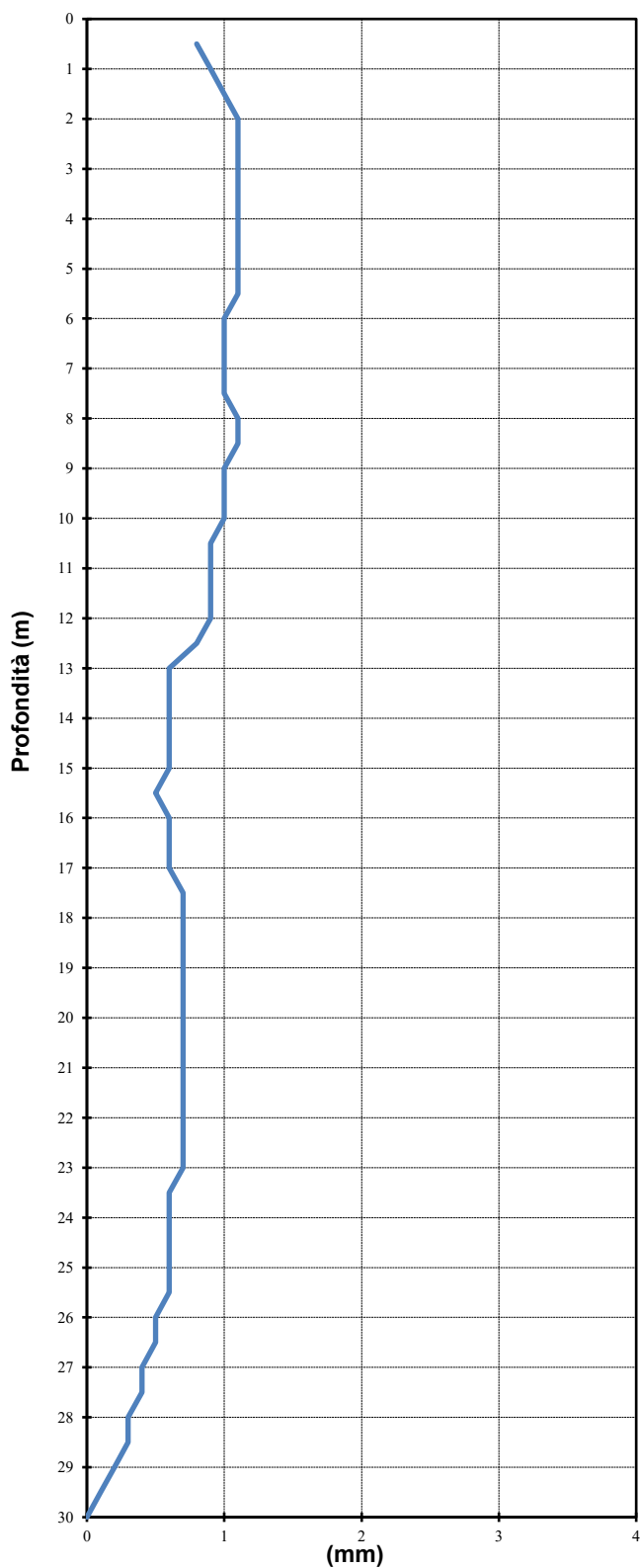


RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

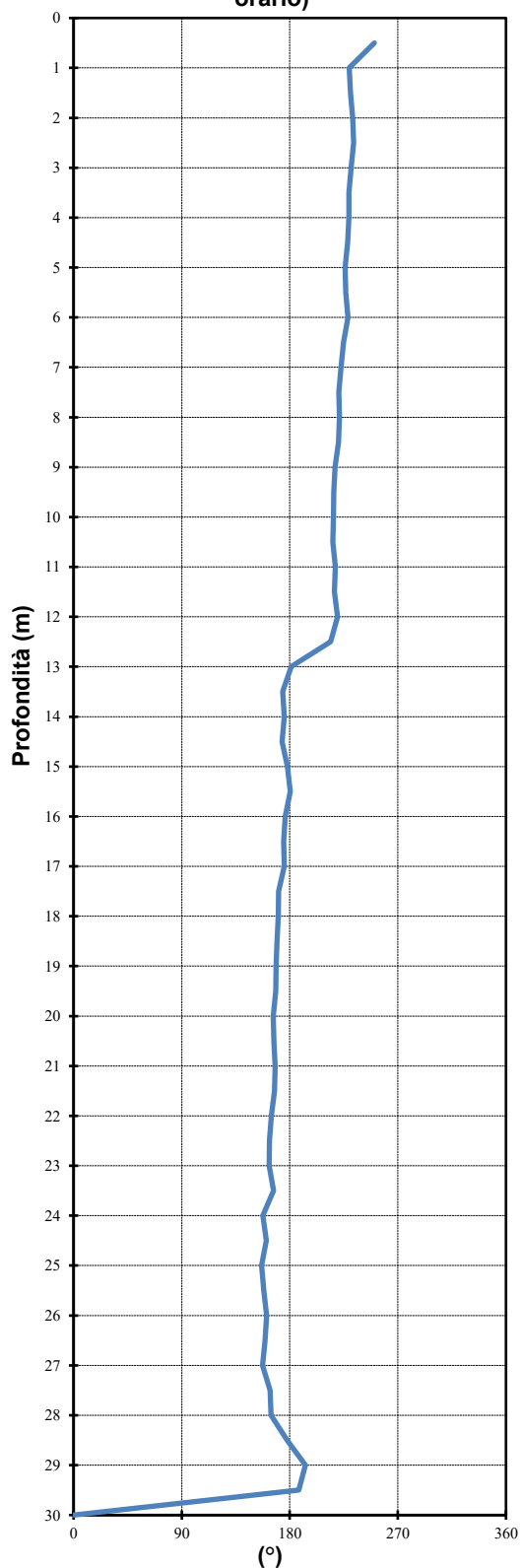
Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **1**
Data lettura: **22/05/2020**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per SOMMATORIA)

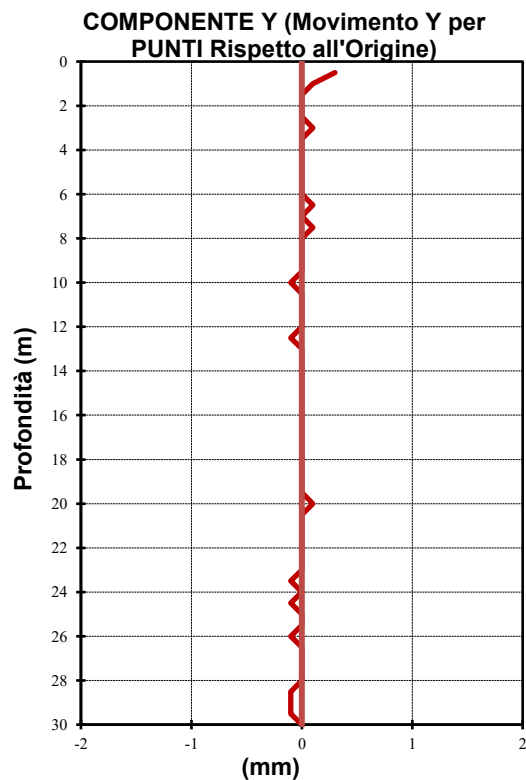
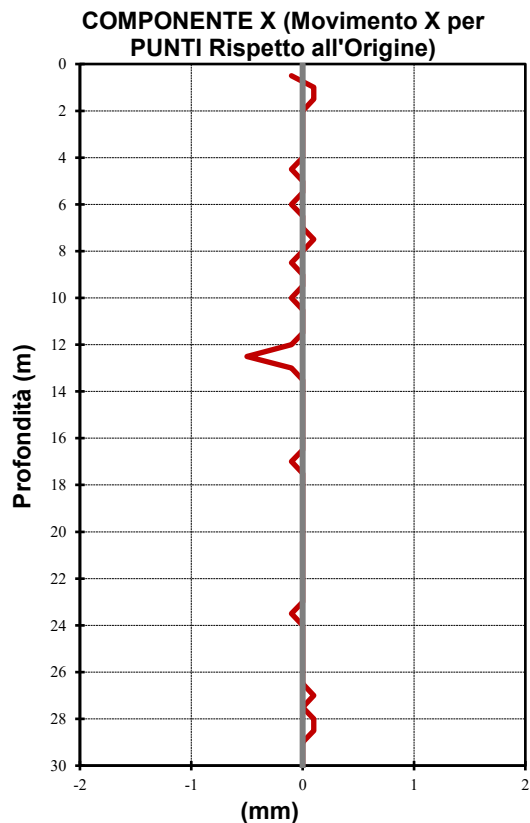


AZIMUT (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed il NORD in senso orario)



Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	1
Data lettura:	22/05/2020
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

CALCOLI MOVIMENTO PER PUNTI

[illegible]

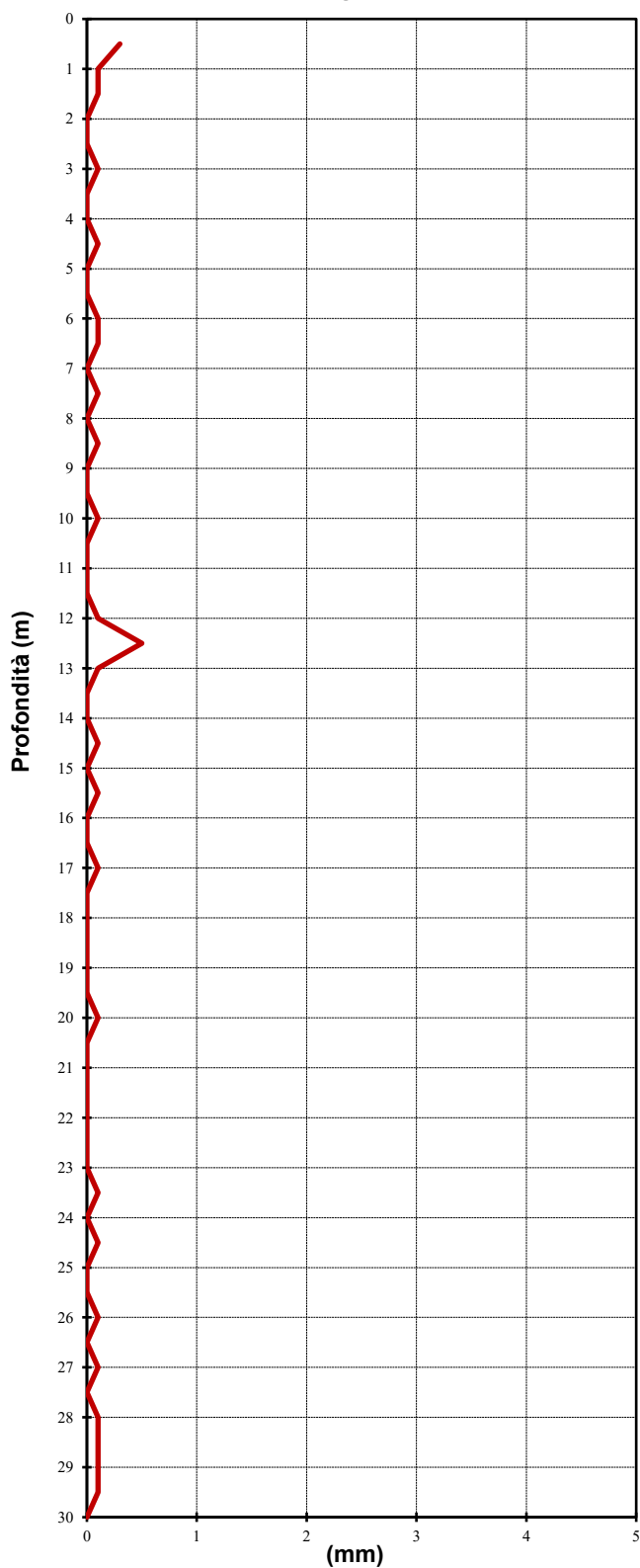


RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

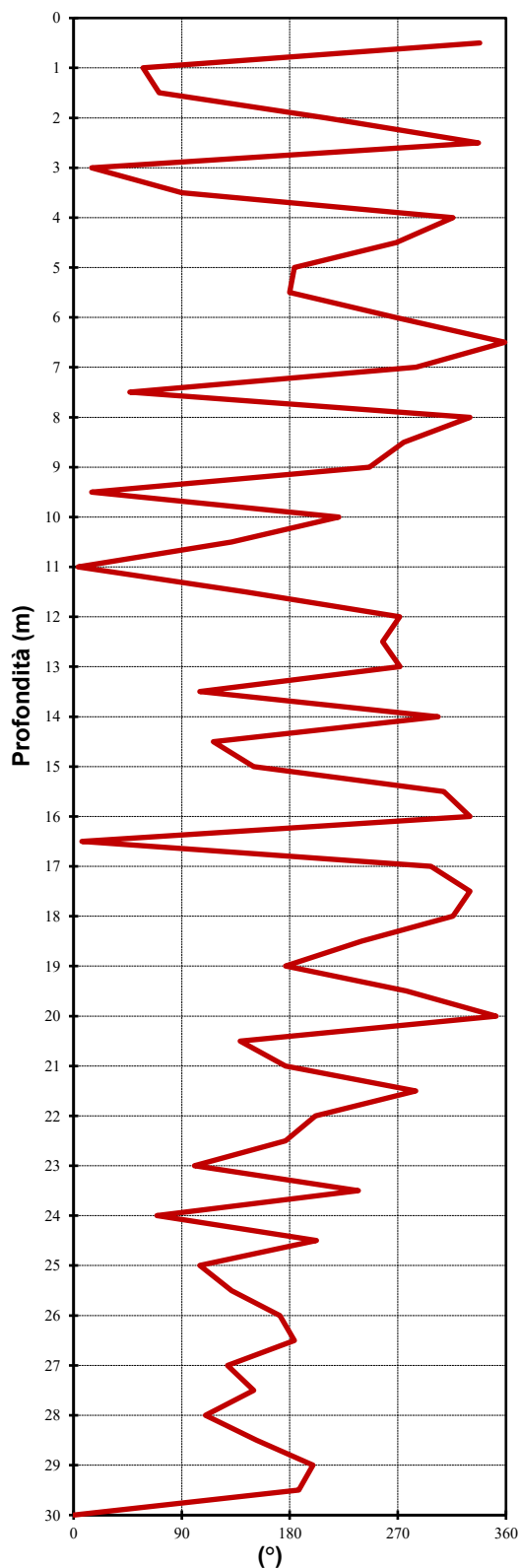
Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **1**
Data lettura: **22/05/2020**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per PUNTI rispetto all'origine)



AZIMUT (Angolo della risultante per PUNTI con il NORD in senso orario)

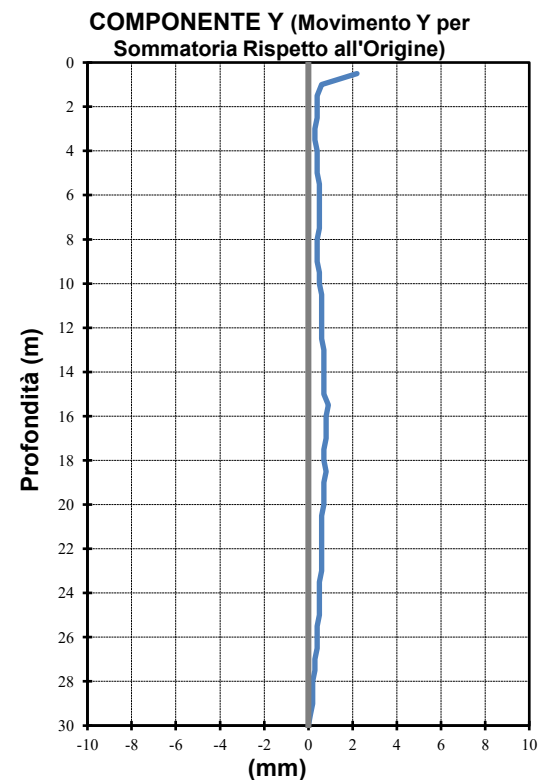


Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	2
Data lettura:	17/12/2020
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Prof. (m)	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4
0.5	-234	127	111	-85	217	-254	319	-238
1.0	-23	98	76	-63	280	-267	306	-231
1.5	-39	111	83	-70	284	-266	315	-241
2.0	-35	108	83	-69	284	-264	310	-234
2.5	-35	109	84	-75	275	-250	297	-225
3.0	-43	116	85	-78	271	-256	299	-224
3.5	-74	145	116	-101	256	-247	286	-214
4.0	-101	176	151	-139	286	-269	311	-236
4.5	-88	160	131	-116	272	-250	295	-217
5.0	-69	141	114	-96	242	-231	278	-200
5.5	-56	130	99	-89	246	-229	269	-195
6.0	-73	142	114	-104	267	-247	296	-222
6.5	-93	170	144	-127	278	-264	305	-229
7.0	-86	160	133	-121	269	-254	297	-222
7.5	-106	179	148	-135	281	-256	305	-229
8.0	-100	173	145	-129	276	-253	299	-226
8.5	-99	171	140	-131	267	-246	291	-217
9.0	-119	194	158	-141	290	-272	322	-249
9.5	-141	216	188	-169	286	-265	314	-238
10.0	-140	214	184	-173	278	-260	309	-234
10.5	-149	222	198	-177	260	-241	291	-215
11.0	-146	221	195	-179	247	-226	279	-201
11.5	-150	221	195	-180	236	-217	267	-192
12.0	-129	204	179	-166	234	-216	269	-192
12.5	-142	215	195	-175	249	-234	278	-201
13.0	-130	200	173	-160	221	-201	246	-170
13.5	-117	191	160	-149	210	-192	239	-161
14.0	-104	177	155	-138	214	-201	242	-169
14.5	-101	173	146	-136	204	-183	226	-151
15.0	-156	231	201	-189	158	-145	183	-108
15.5	-189	264	236	-217	110	-94	139	-63
16.0	-185	255	225	-215	115	-93	140	-64
16.5	-169	241	211	-196	124	-106	149	-75
17.0	-160	234	209	-196	131	-114	156	-81
17.5	-159	229	200	-186	139	-111	158	-83
18.0	-161	233	192	-177	136	-120	165	-89
18.5	-185	256	228	-211	96	-80	131	-56
19.0	-192	263	238	-222	101	-83	131	-56
19.5	-194	261	239	-220	108	-90	139	-64
20.0	-204	271	247	-231	117	-95	148	-71
20.5	-203	271	246	-231	125	-105	154	-80
21.0	-210	276	258	-246	145	-125	175	-98
21.5	-236	304	274	-264	108	-93	141	-63
22.0	-231	297	270	-256	121	-105	150	-73
22.5	-239	303	279	-263	114	-96	138	-61
23.0	-231	295	272	-245	117	-96	145	-70
23.5	-225	288	260	-250	127	-99	145	-68
24.0	-245	306	278	-255	149	-130	167	-93
24.5	-224	285	256	-239	158	-136	186	-111
25.0	-208	266	236	-224	188	-164	211	-135
25.5	-228	286	259	-239	169	-154	200	-123
26.0	-245	304	275	-259	148	-131	183	-105
26.5	-259	313	284	-271	138	-120	167	-90
27.0	-219	276	246	-234	134	-115	174	-98
27.5	-181	234	211	-195	127	-119	160	-85
28.0	-181	236	214	-189	133	-111	149	-90
28.5	-210	258	233	-214	106	-84	131	-56
29.0	-209	250	225	-210	115	-98	142	-66
29.5	-215	247	224	-203	114	-95	138	-61
30.0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	2
Data lettura:	17/12/2020
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S



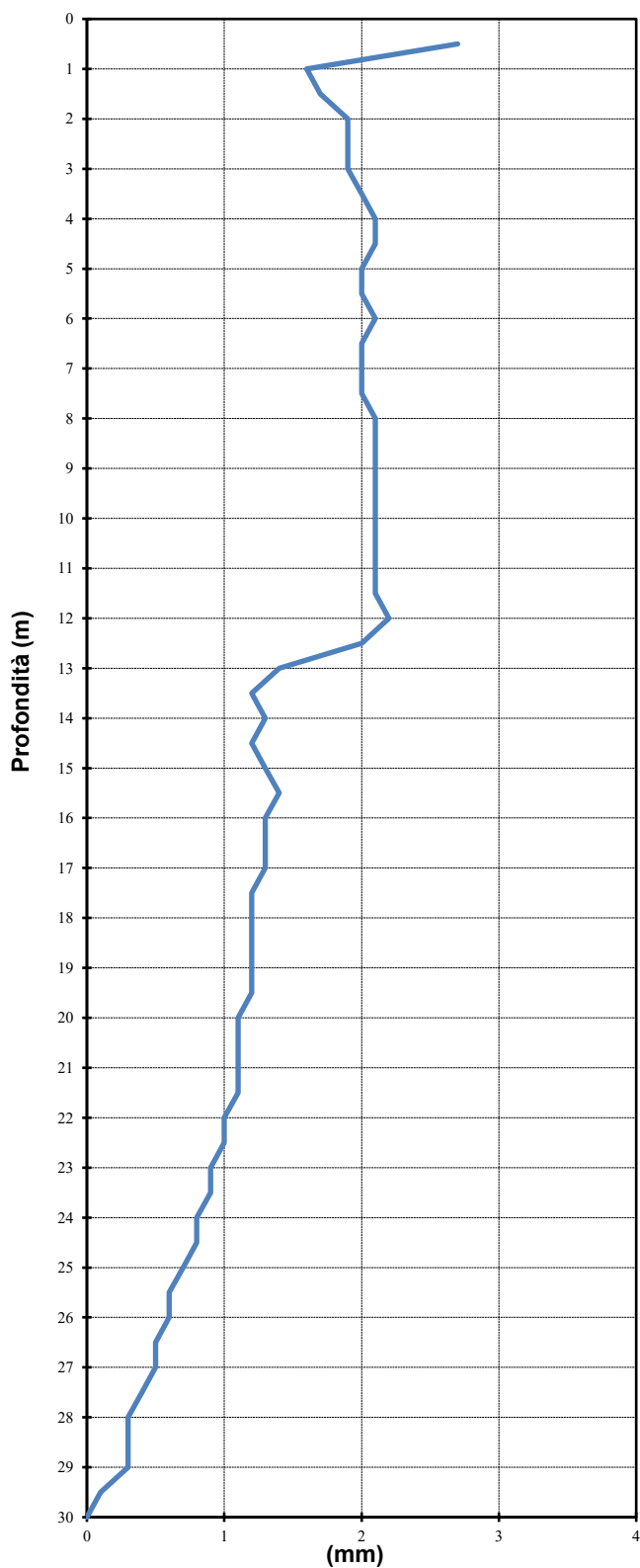


RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

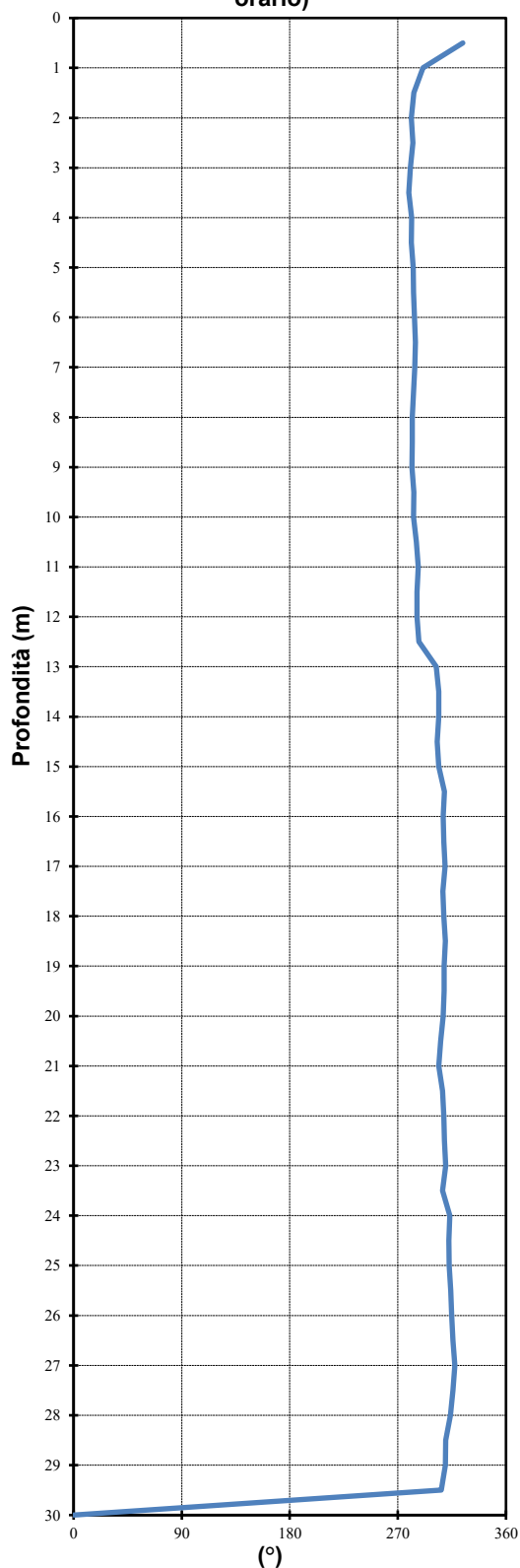
Committente: **Sig.ra Natalia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **2**
Data lettura: **17/12/2020**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per SOMMATORIA)

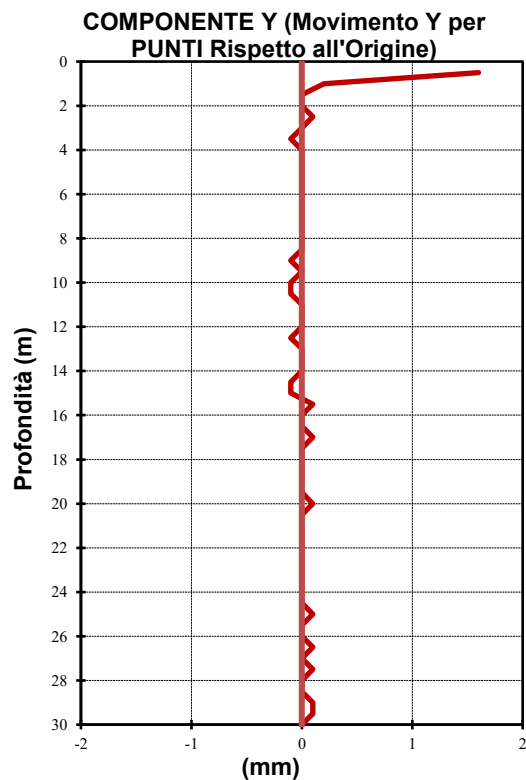
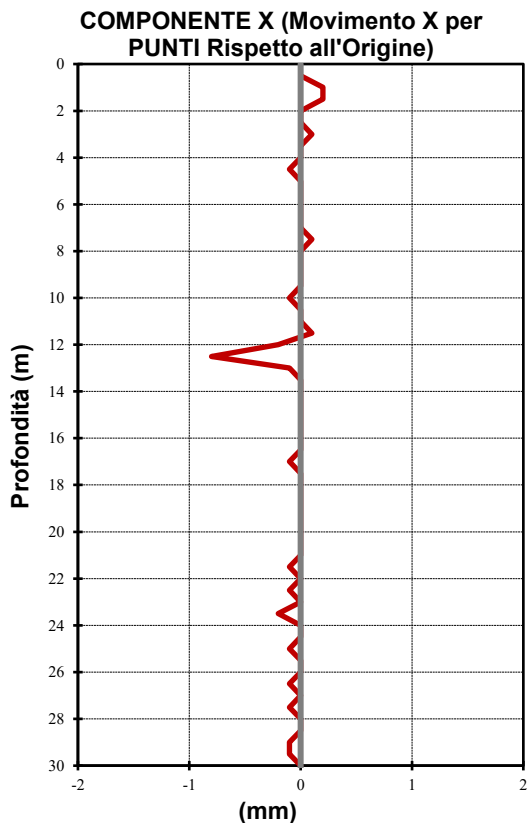


AZIMUT (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed il NORD in senso orario)



Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	2
Data lettura:	17/12/2020
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

[illegible]

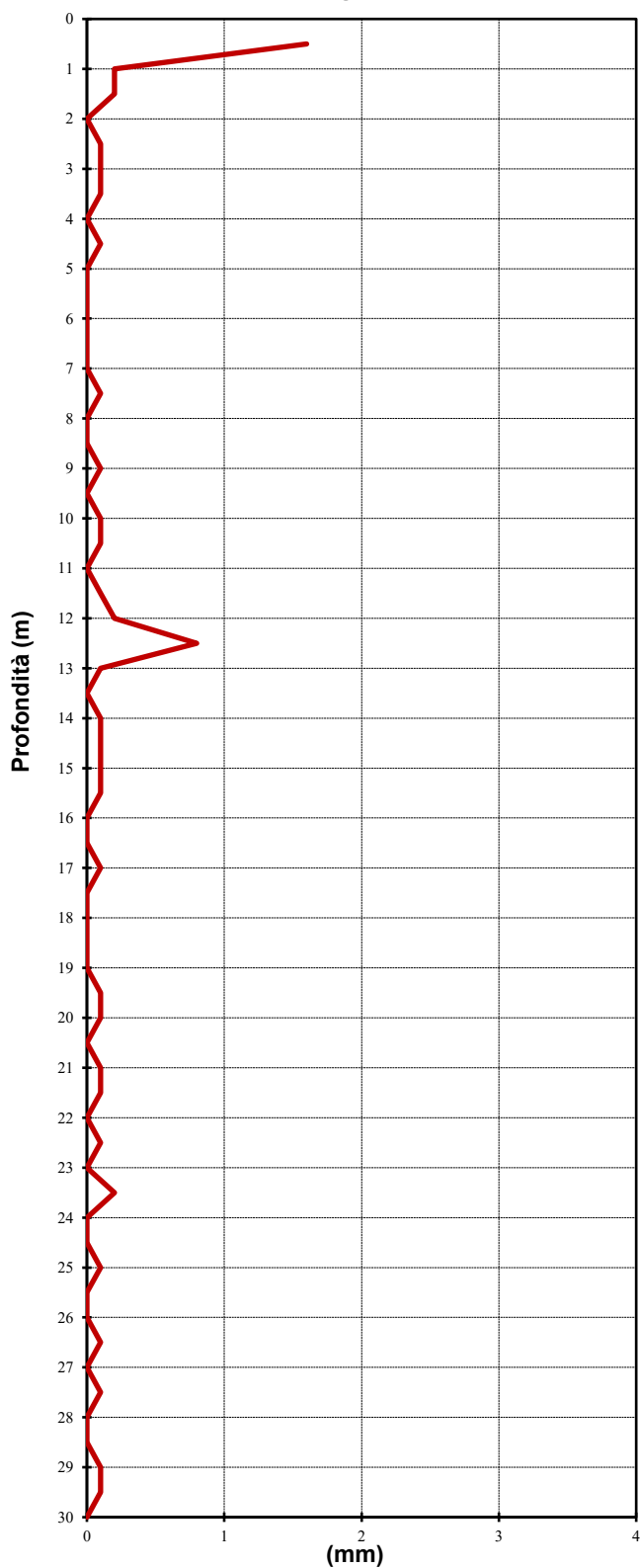


RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

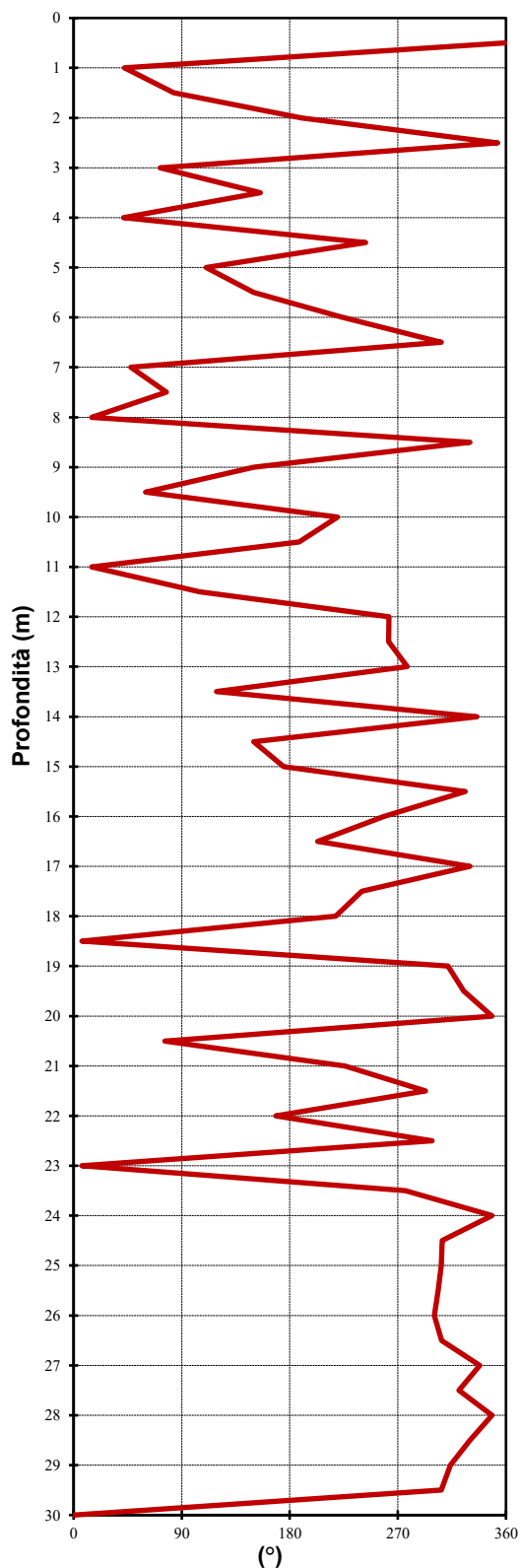
Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **2**
Data lettura: **17/12/2020**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per PUNTI rispetto all'origine)



AZIMUT (Angolo della risultante per PUNTI con il NORD in senso orario)



Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	3
Data lettura:	05/05/21
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

DATI CAMPAGNA

Prof. (m)	A
-----------	-----

Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	3
Data lettura:	05/05/21
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

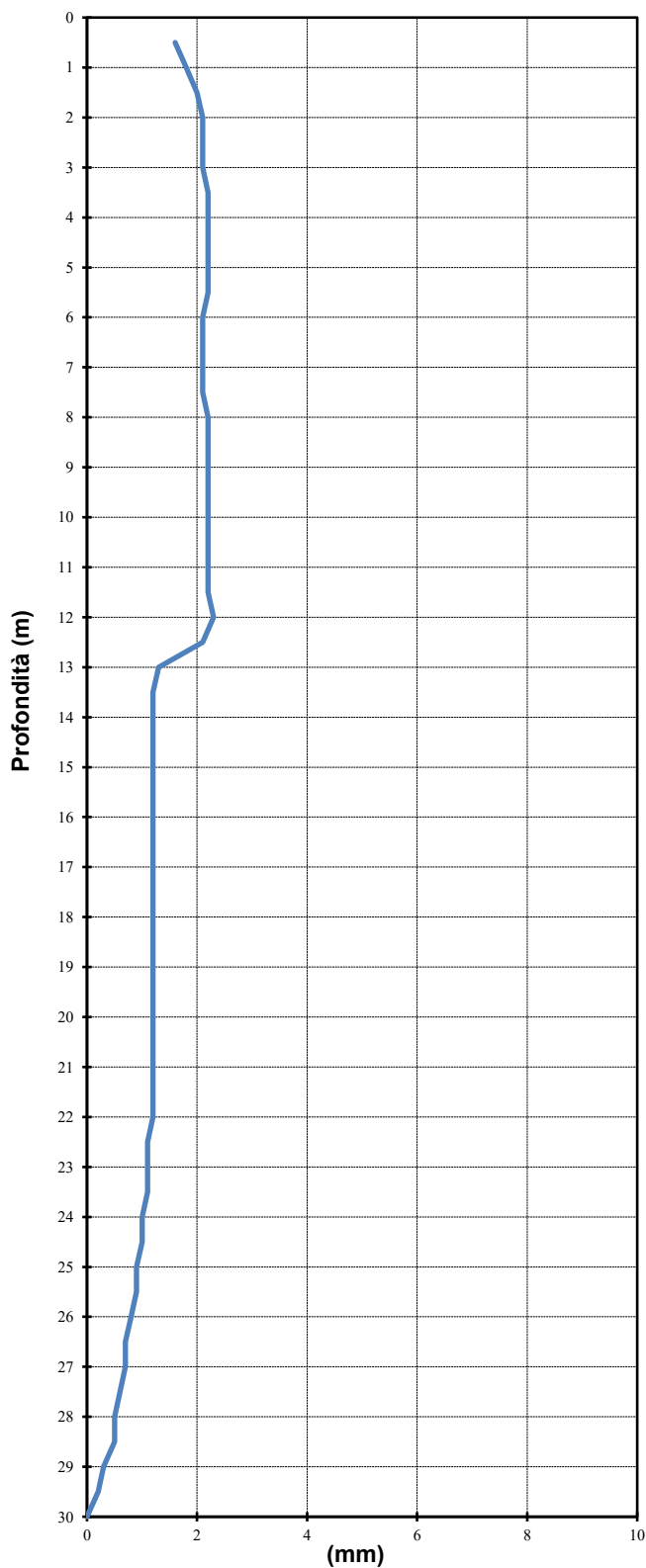
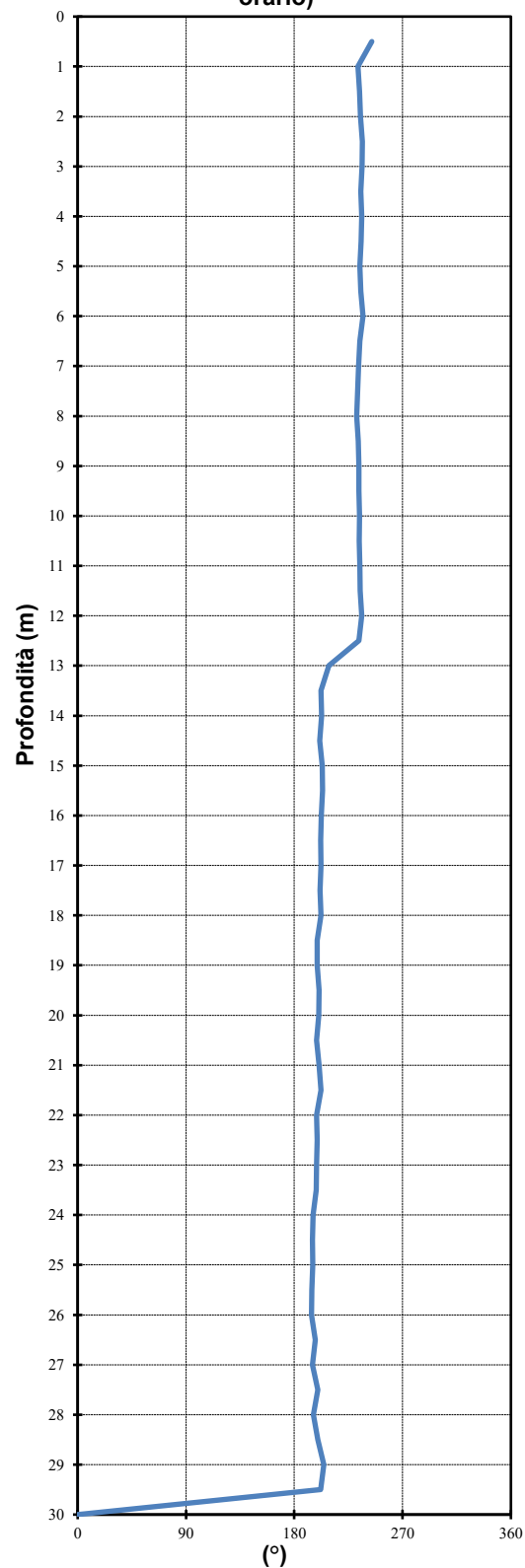
**COMPONENTE Y (Movimento Y per
Sommatoria Rispetto all'Origine)**

The graph displays two data series plotted against depth (Profondità) in meters on the Y-axis (0 to 30 m) and movement in millimeters (mm) on the X-axis (-10 to 10 mm). The blue line represents the Y-component movement, which fluctuates significantly, reaching a maximum negative value of approximately -10 mm at a depth of about 28 meters. The grey line represents the sum of movements relative to the origin, which remains constant at 0 mm throughout the entire depth range.

**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **3**
Data lettura: **05/05/21**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per SOMMATORIA)**AZIMUT (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed il NORD in senso orario)**

Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	3
Data lettura:	05/05/21
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

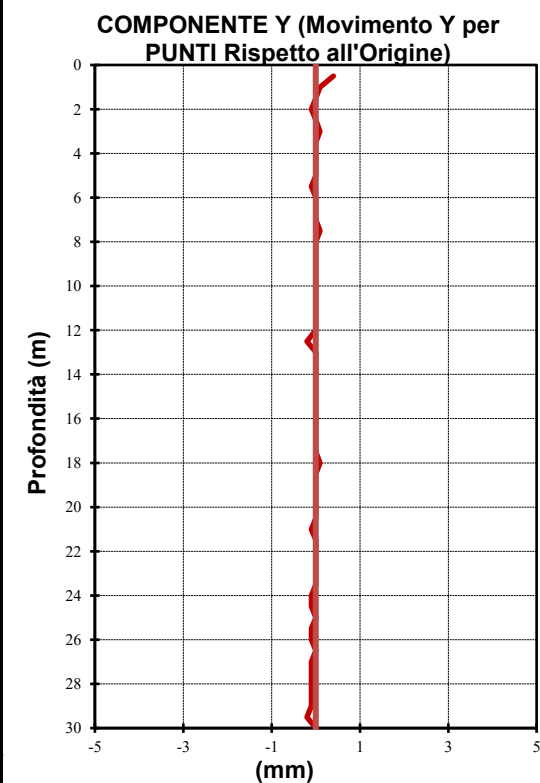
CALCOLI MOVIMENTO PER PUNTI

CALCOLI MOVIMENTO PER PUNTI

COMPONENTE X (Movimento X per PUNTI Rispetto all'Origine)

Profondità (m)

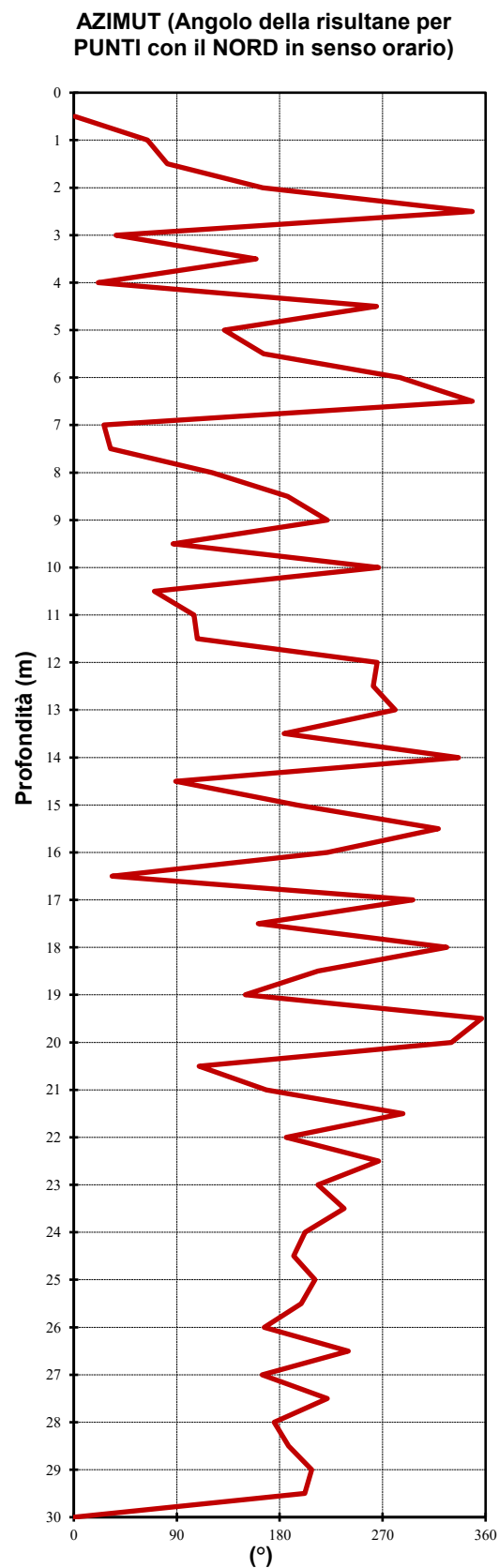
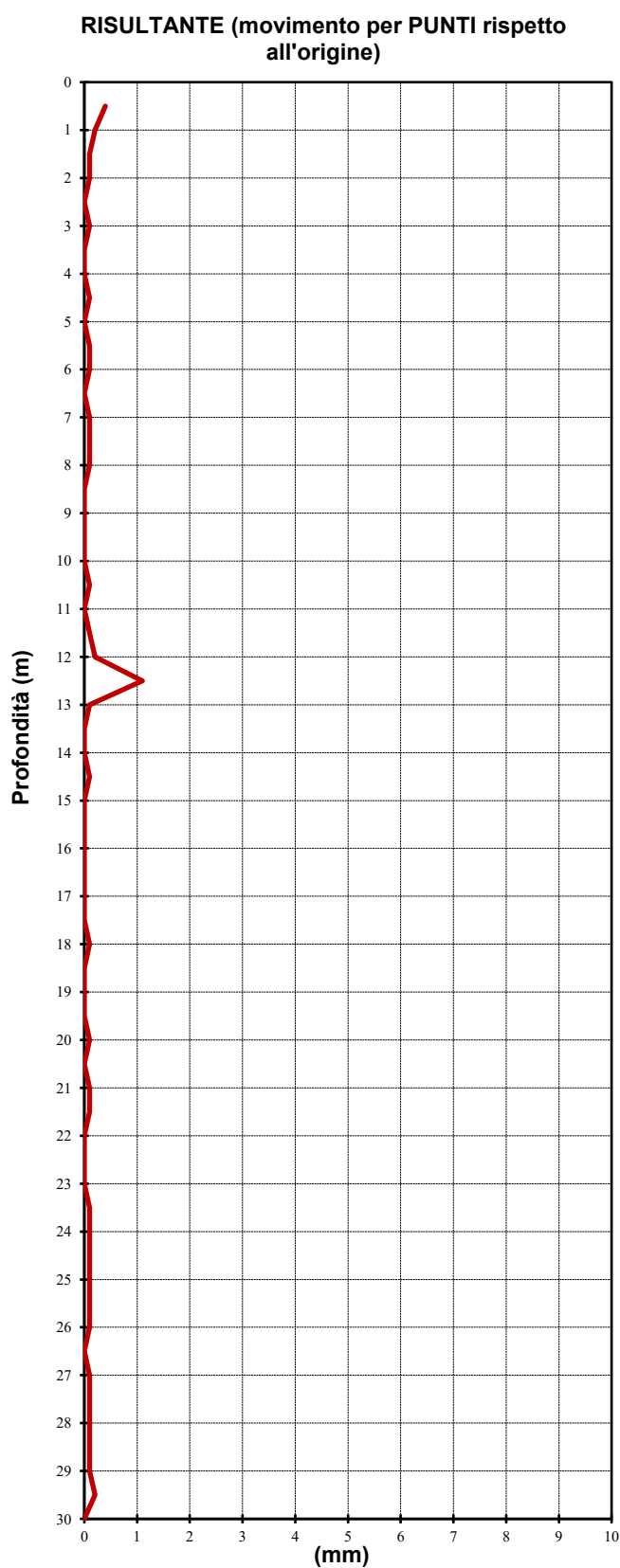
(mm)



**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
 Località: **STRADA DEL MAINERO**
 Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
 N° lettura: **3**
 Data lettura: **05/05/21**
 Data lettura origine: **02/12/2019**
 Sonda utilizzata: **OG310S**



Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	4
Data lettura:	02/10/2023
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

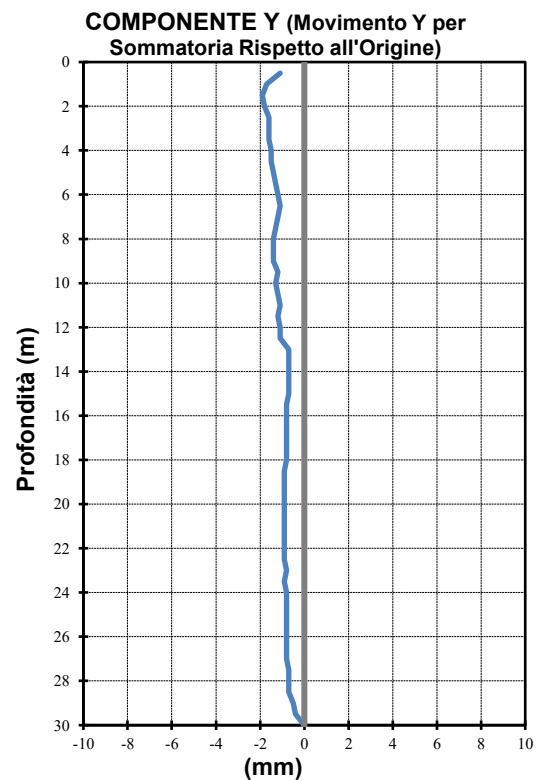
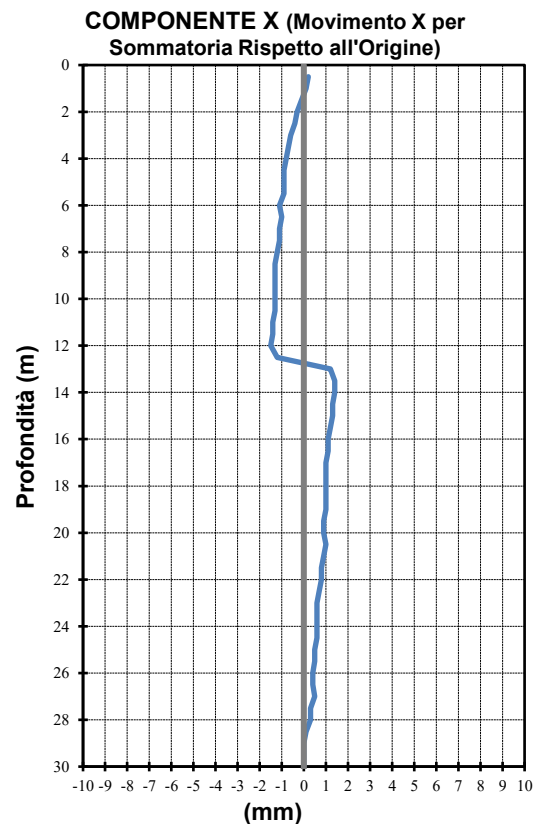
DATI CAMPAGNA

Prof. (m)	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4
0.5	-34	141	80	-120	267	-289	326	-221
1.0	-3	119	46	-86	244	-289	322	-213
1.5	-13	127	50	-96	260	-301	335	-222
2.0	-5	120	43	-91	253	-295	328	-215
2.5	-6	123	46	-88	233	-279	315	-203
3.0	-20	134	56	-102	238	-280	314	-200
3.5	-49	163	90	-130	228	-272	301	-195
4.0	-79	192	119	-160	250	-296	331	-219
4.5	-64	177	100	-144	238	-278	315	-201
5.0	-41	156	76	-127	216	-261	294	-180
5.5	-31	145	68	-114	205	-254	290	-176
6.0	-48	163	85	-129	240	-283	319	-204
6.5	-75	183	115	-155	249	-283	313	-210
7.0	-75	184	109	-151	236	-279	314	-201
7.5	-88	200	124	-166	245	-286	322	-209
8.0	-75	190	111	-160	236	-285	319	-205
8.5	-74	189	110	-160	228	-278	311	-196
9.0	-99	214	125	-161	269	-304	345	-230
9.5	-124	235	159	-209	254	-297	330	-217
10.0	-120	234	156	-201	241	-292	326	-214
10.5	-126	240	164	-206	224	-271	308	-194
11.0	-125	239	161	-209	215	-258	292	-179
11.5	-126	240	160	-210	201	-251	284	-170
12.0	-111	226	155	-196	209	-258	300	-185
12.5	-150	264	188	-235	294	-334	370	-256
13.0	-113	226	146	-199	192	-240	274	-160
13.5	-96	211	134	-175	171	-221	256	-142
14.0	-84	196	121	-161	184	-225	263	-148
14.5	-81	195	115	-167	165	-213	246	-131
15.0	-140	255	181	-225	117	-166	195	-81
15.5	-166	281	204	-244	76	-120	156	-43
16.0	-160	275	192	-246	79	-126	159	-44
16.5	-146	259	179	-229	85	-136	167	-53
17.0	-139	254	175	-216	95	-140	175	-63
17.5	-135	249	170	-217	99	-139	176	-63
18.0	-142	258	161	-215	105	-150	183	-68
18.5	-161	276	195	-240	63	-115	149	-35
19.0	-169	284	205	-244	68	-113	150	-35
19.5	-167	283	204	-251	79	-120	156	-43
20.0	-179	294	213	-265	88	-133	165	-51
20.5	-179	289	213	-259	88	-136	173	-60
21.0	-186	291	229	-270	102	-145	191	-80
21.5	-214	317	259	-280	81	-113	142	-53
22.0	-208	313	241	-285	88	-131	163	-59
22.5	-209	321	244	-283	71	-119	155	-43
23.0	-201	315	236	-284	85	-126	163	-50
23.5	-192	306	226	-270	76	-130	161	-50
24.0	-213	328	250	-285	120	-159	188	-74
24.5	-190	296	234	-270	126	-160	196	-95
25.0	-174	288	208	-249	145	-199	225	-119
25.5	-194	308	231	-266	133	-179	215	-106
26.0	-211	324	247	-290	120	-160	198	-89
26.5	-221	334	253	-300	101	-152	183	-75
27.0	-179	276	228	-254	102	-129	177	-88
27.5	-156	247	191	-209	113	-135	161	-84
28.0	-159	231	196	-204	111	-119	152	-78
28.5	-166	279	201	-235	65	-114	148	-48
29.0	-158	269	191	-226	83	-121	159	-60
29.5	-154	265	184	-190	78	-124	155	-74
30.0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	4
Data lettura:	02/10/2023
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

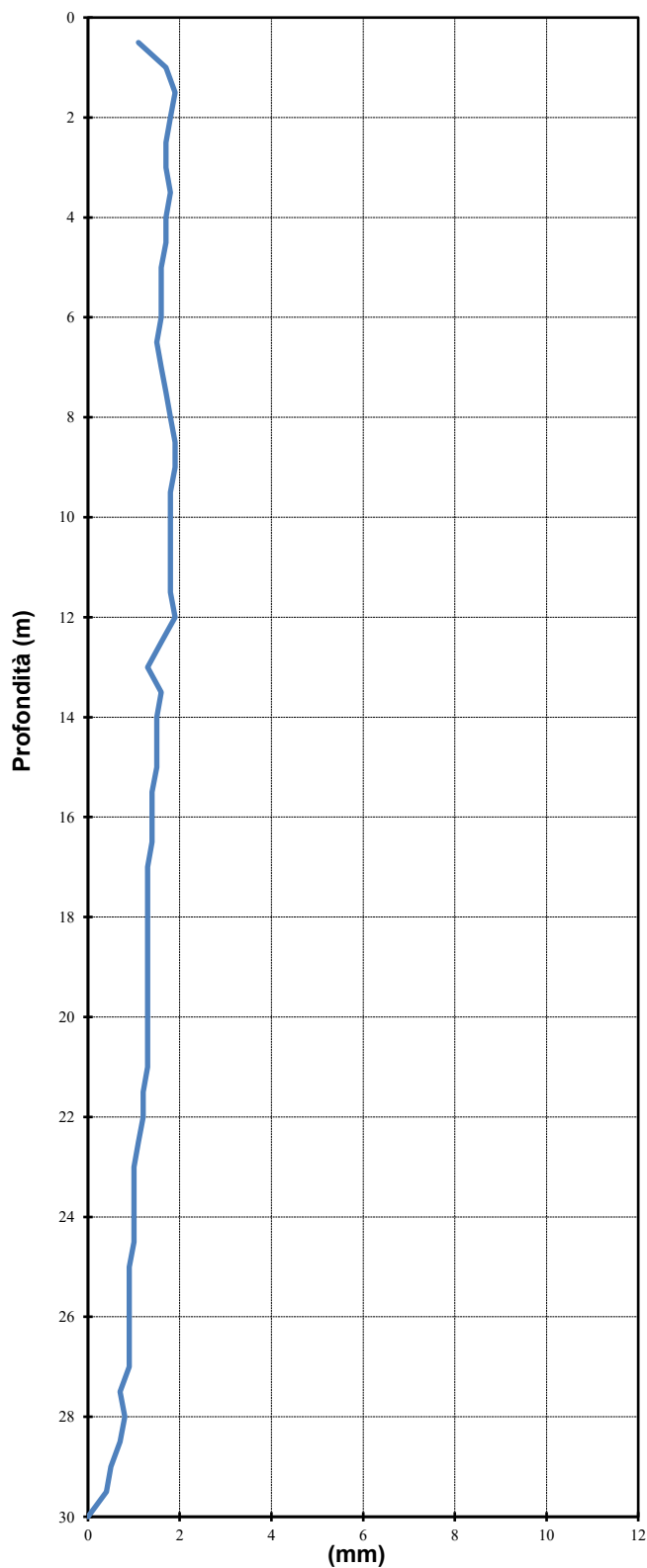
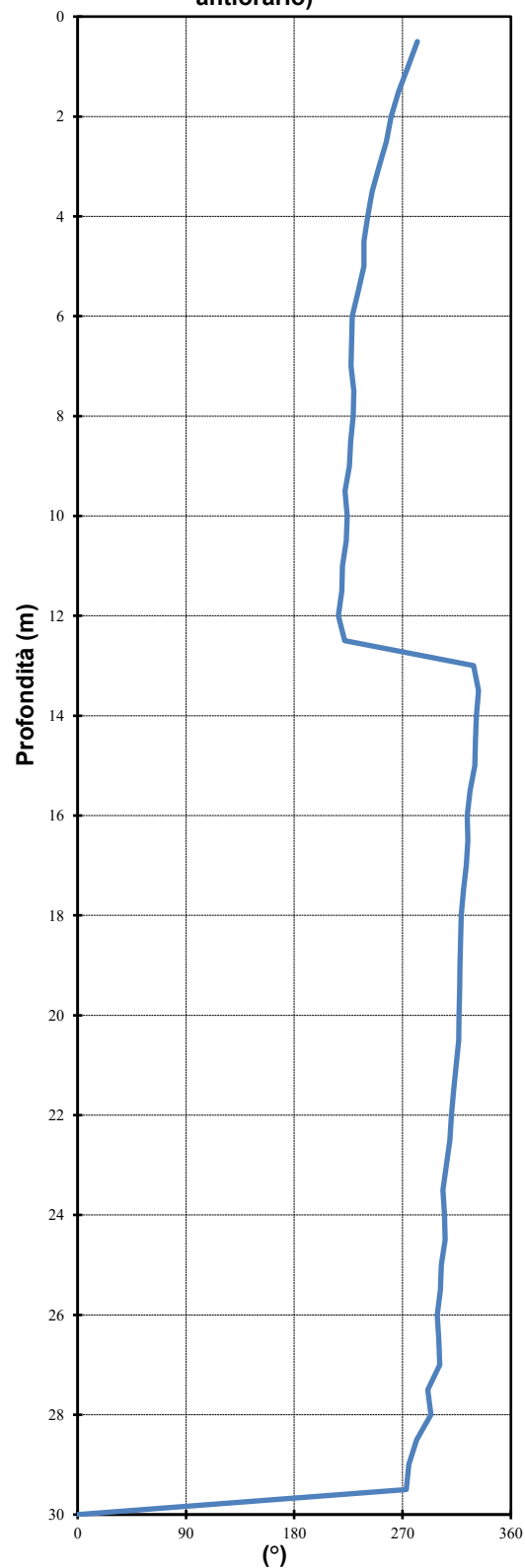
CALCOLI MOVIMENTO PER SOMMATORIA

[illegible]

**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **4**
Data lettura: **02/10/2023**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per SOMMATORIA)**AZIMUT (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed EST in senso antiorario)**

Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	4
Data lettura:	02/10/2023
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

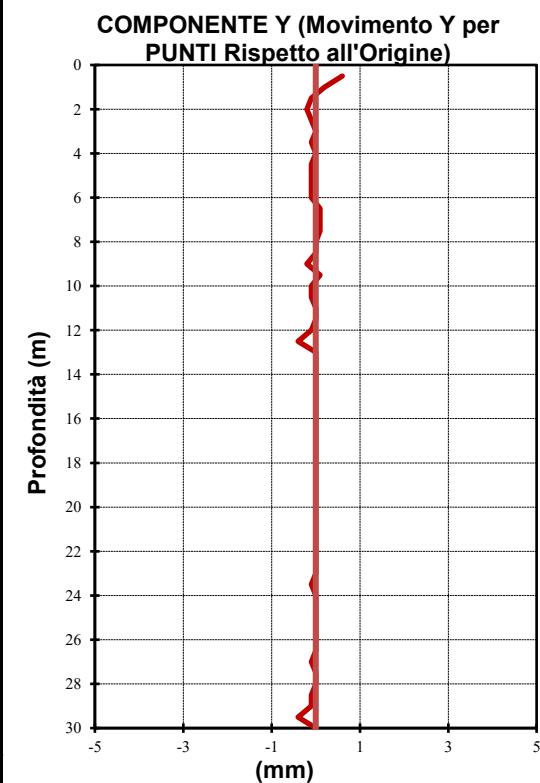
CALCOLI MOVIMENTO PER PUNTI

CALCOLI MOVIMENTO PER PUNTI

COMPONENTE X (Movimento X per PUNTI Rispetto all'Origine)

Profondità (m)

(mm)

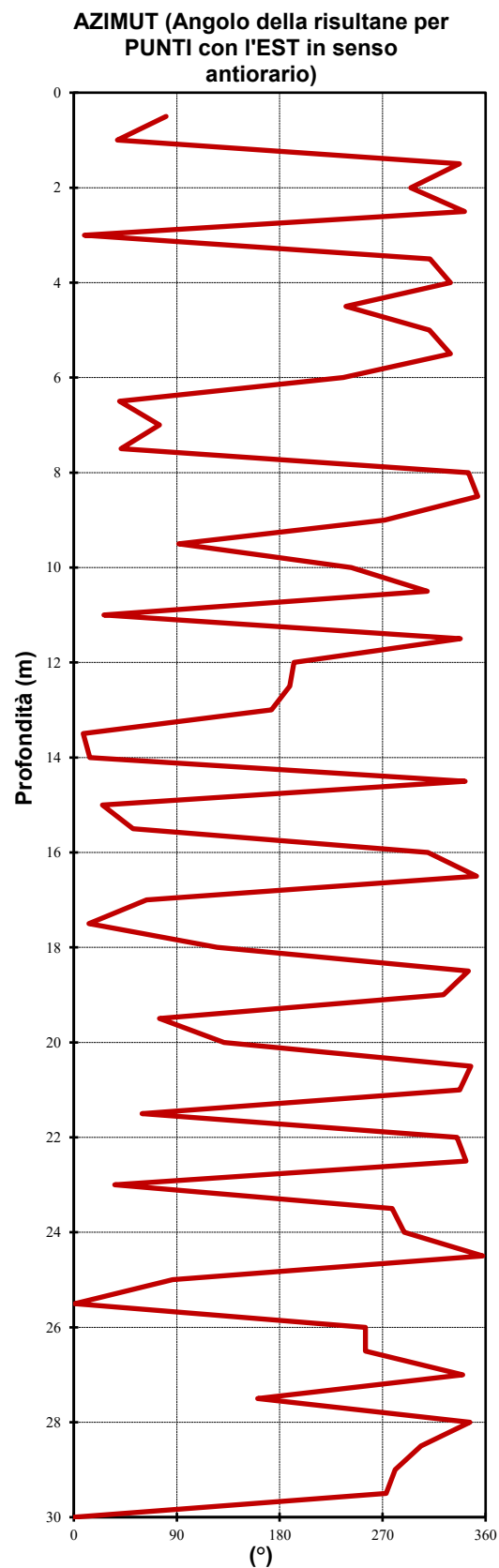
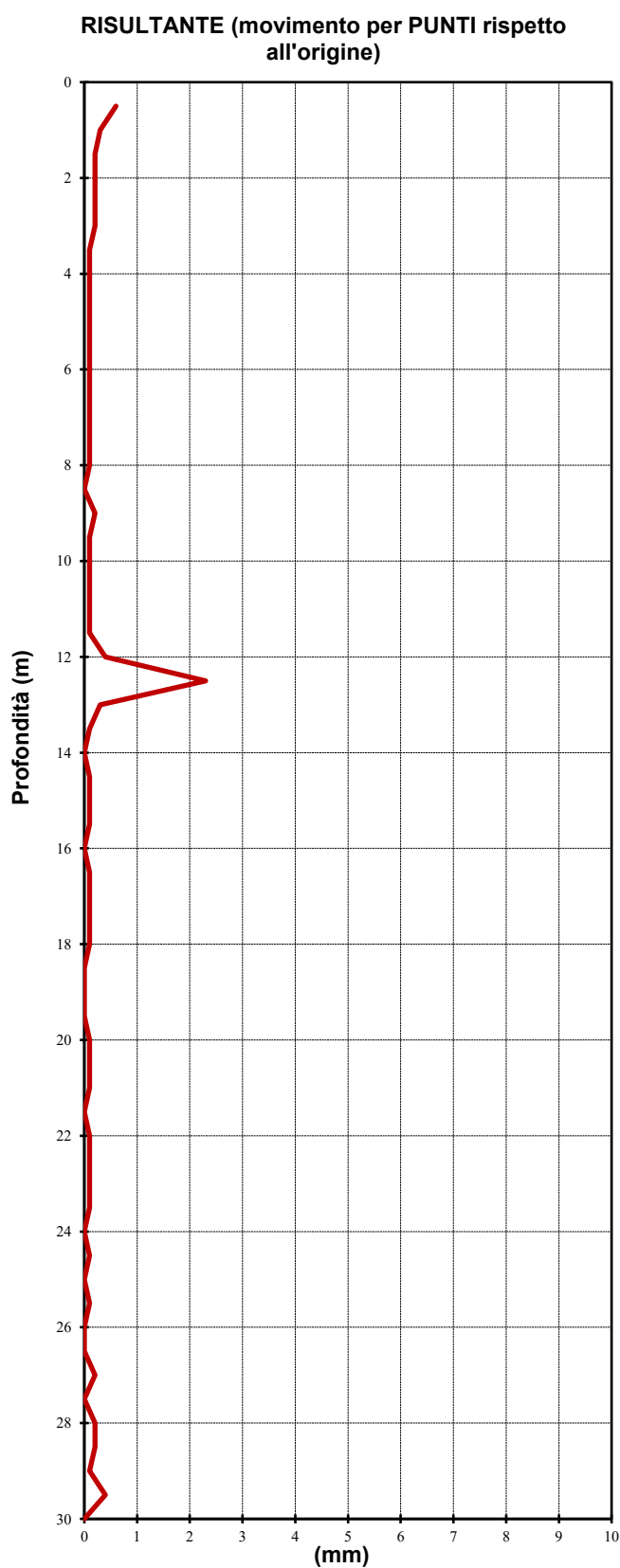




Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **4**
Data lettura: **02/10/2023**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**





RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro:	I1
N° lettura:	5
Data lettura:	08/04/2024
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

DATI CAMPAGNA

Prof. (m)	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4
0.5	-29	134	71	-101	295	-305	344	-235
1.0	-1	115	40	-84	259	-291	330	-219
1.5	-13	126	58	-91	259	-300	334	-222
2.0	-6	120	54	-81	251	-291	326	-215
2.5	-9	123	44	-93	240	-278	314	-203
3.0	-21	134	64	-99	238	-280	313	-203
3.5	-51	163	95	-120	231	-267	305	-196
4.0	-81	191	116	-164	258	-296	330	-220
4.5	-66	176	106	-142	239	-279	313	-203
5.0	-44	155	86	-115	216	-259	291	-183
5.5	-33	144	66	-113	215	-251	289	-179
6.0	-50	161	90	-130	241	-285	316	-206
6.5	-83	181	120	-144	254	-279	317	-211
7.0	-74	180	106	-151	241	-275	315	-204
7.5	-89	198	125	-169	249	-288	321	-211
8.0	-78	189	116	-152	242	-280	316	-208
8.5	-76	186	115	-152	236	-272	309	-200
9.0	-99	213	127	-167	274	-311	345	-233
9.5	-124	235	169	-196	255	-292	328	-219
10.0	-123	233	158	-203	253	-286	324	-215
10.5	-129	239	163	-210	233	-269	306	-196
11.0	-126	238	166	-203	217	-258	290	-181
11.5	-129	239	167	-204	206	-242	281	-173
12.0	-114	225	156	-203	220	-256	300	-190
12.5	-159	269	200	-234	313	-353	386	-276
13.0	-114	225	156	-188	198	-234	272	-165
13.5	-99	209	133	-179	181	-219	254	-146
14.0	-84	195	123	-160	188	-229	260	-151
14.5	-84	194	125	-156	166	-205	241	-135
15.0	-142	253	184	-228	126	-160	192	-85
15.5	-169	280	205	-245	81	-120	155	-46
16.0	-163	274	205	-234	79	-119	155	-49
16.5	-148	258	189	-221	90	-126	164	-58
17.0	-140	253	175	-219	101	-141	175	-66
17.5	-136	247	174	-211	101	-142	174	-68
18.0	-142	256	174	-201	102	-142	180	-74
18.5	-164	274	201	-238	71	-106	146	-40
19.0	-170	281	204	-249	74	-113	149	-40
19.5	-169	280	209	-241	80	-120	154	-49
20.0	-180	292	221	-253	88	-125	163	-58
20.5	-180	290	216	-256	98	-133	171	-66
21.0	-188	291	234	-271	111	-141	186	-86
21.5	-216	319	258	-278	88	-113	146	-55
22.0	-206	315	247	-278	91	-123	165	-63
22.5	-209	320	244	-286	81	-115	155	-50
23.0	-201	314	242	-272	85	-127	160	-58
23.5	-192	304	231	-267	86	-119	160	-59
24.0	-213	326	247	-289	129	-167	186	-83
24.5	-196	300	233	-260	135	-165	203	-104
25.0	-174	286	213	-245	151	-188	226	-130
25.5	-194	306	231	-269	139	-175	215	-117
26.0	-210	324	250	-281	123	-164	196	-102
26.5	-221	333	263	-291	102	-141	181	-88
27.0	-179	288	219	-249	108	-139	189	-101
27.5	-145	251	184	-203	106	-141	170	-88
28.0	-165	239	198	-194	110	-120	164	-102
28.5	-166	279	203	-238	74	-111	149	-59
29.0	-156	269	189	-226	86	-130	160	-73
29.5	-152	266	190	-222	76	-120	155	-70
30.0	0	0	0	0	0	0	0	0

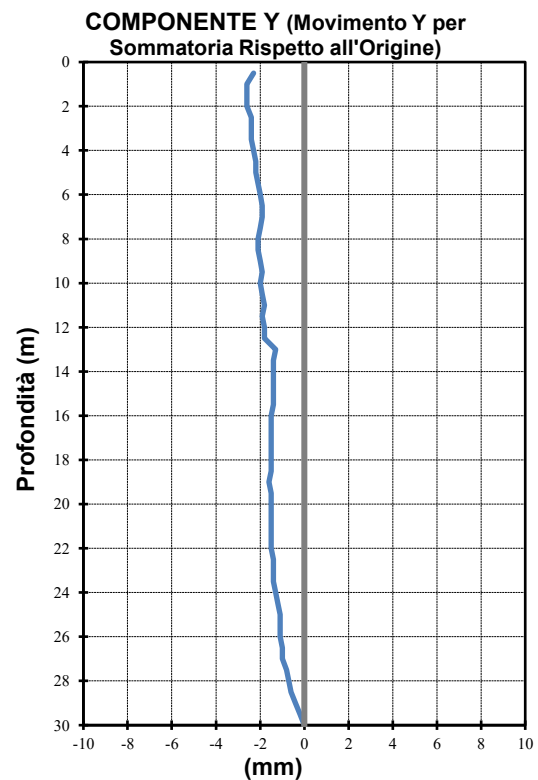
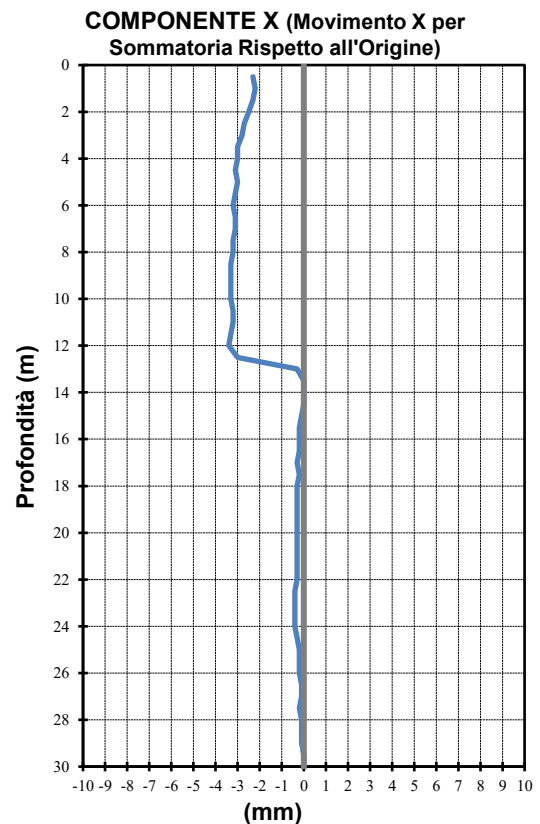


RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	5
Data lettura:	08/04/2024
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

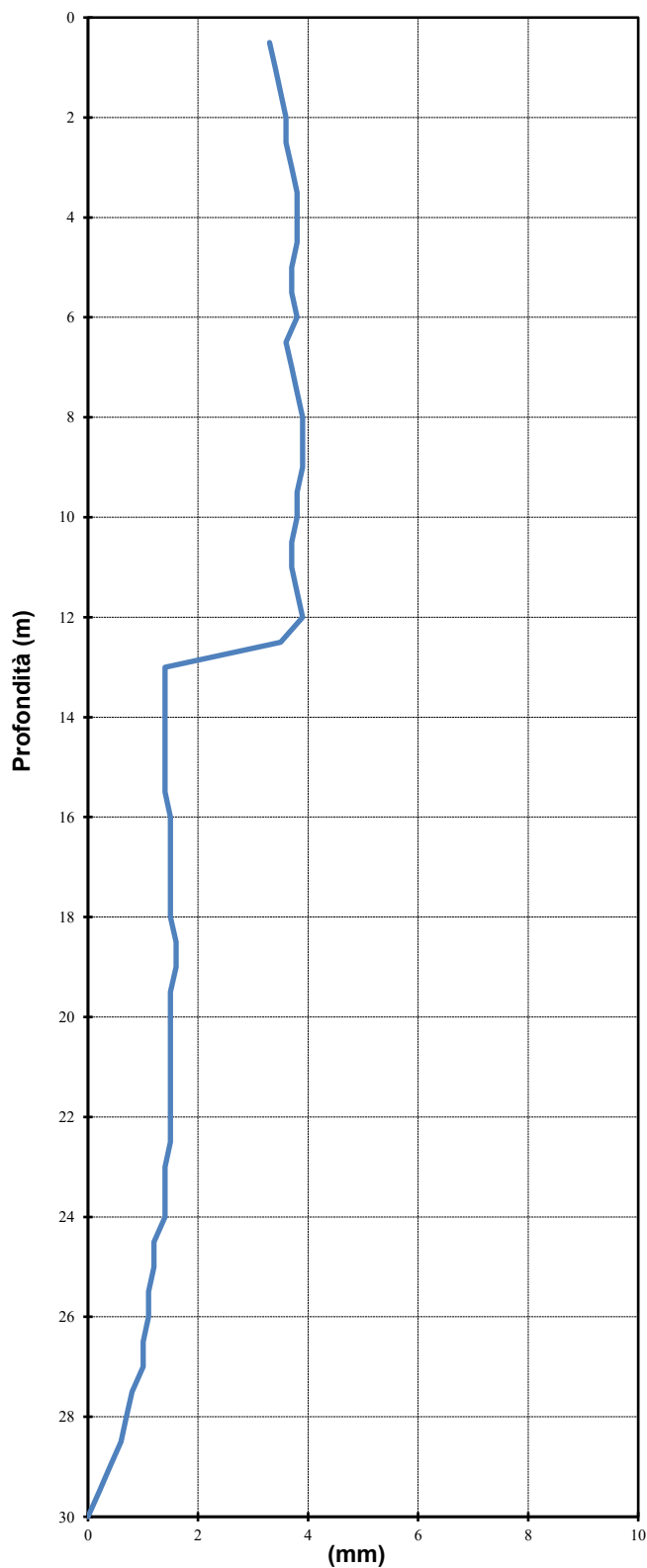
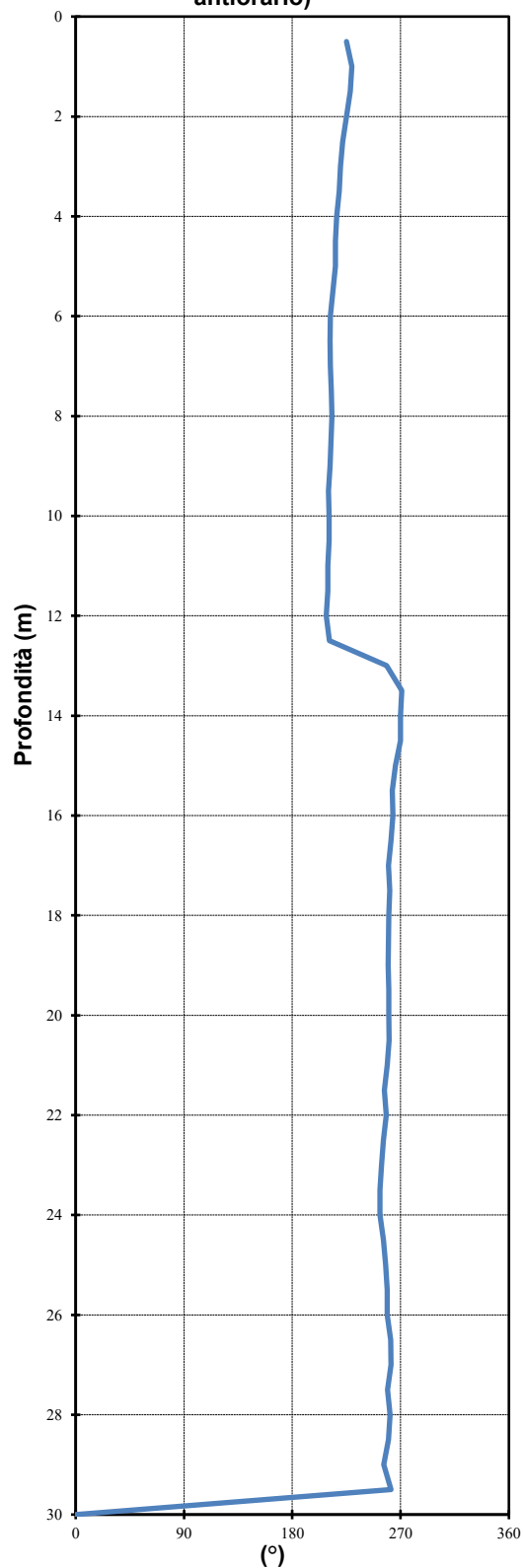
CALCOLI MOVIMENTO PER SOMMATORIA

[illegible]

**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

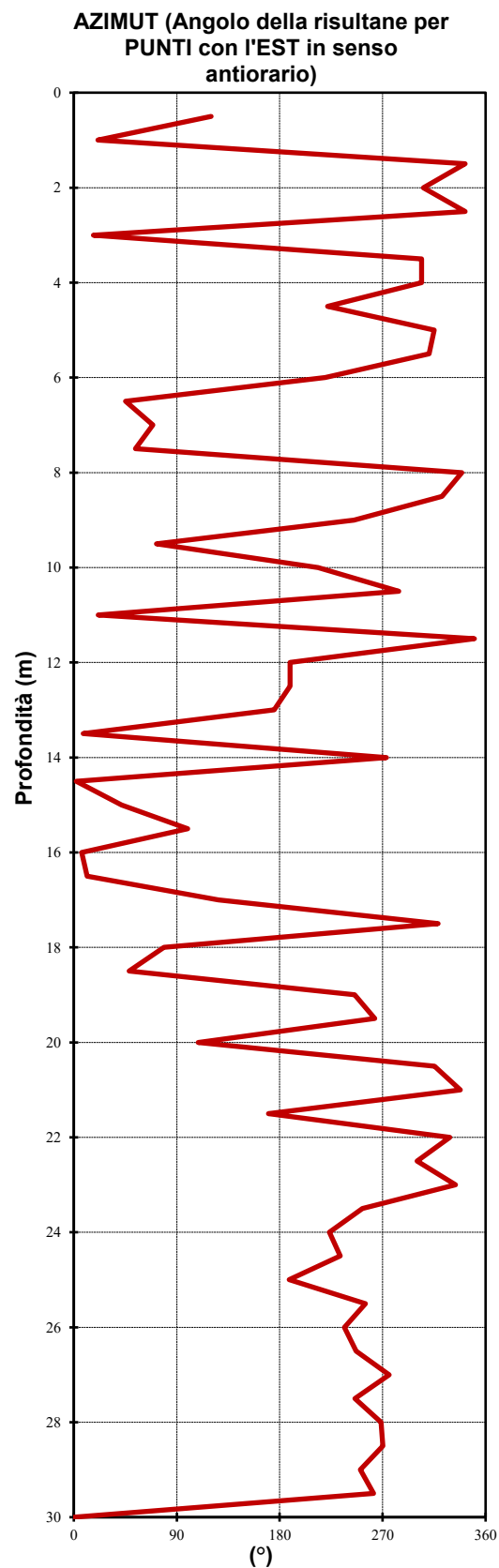
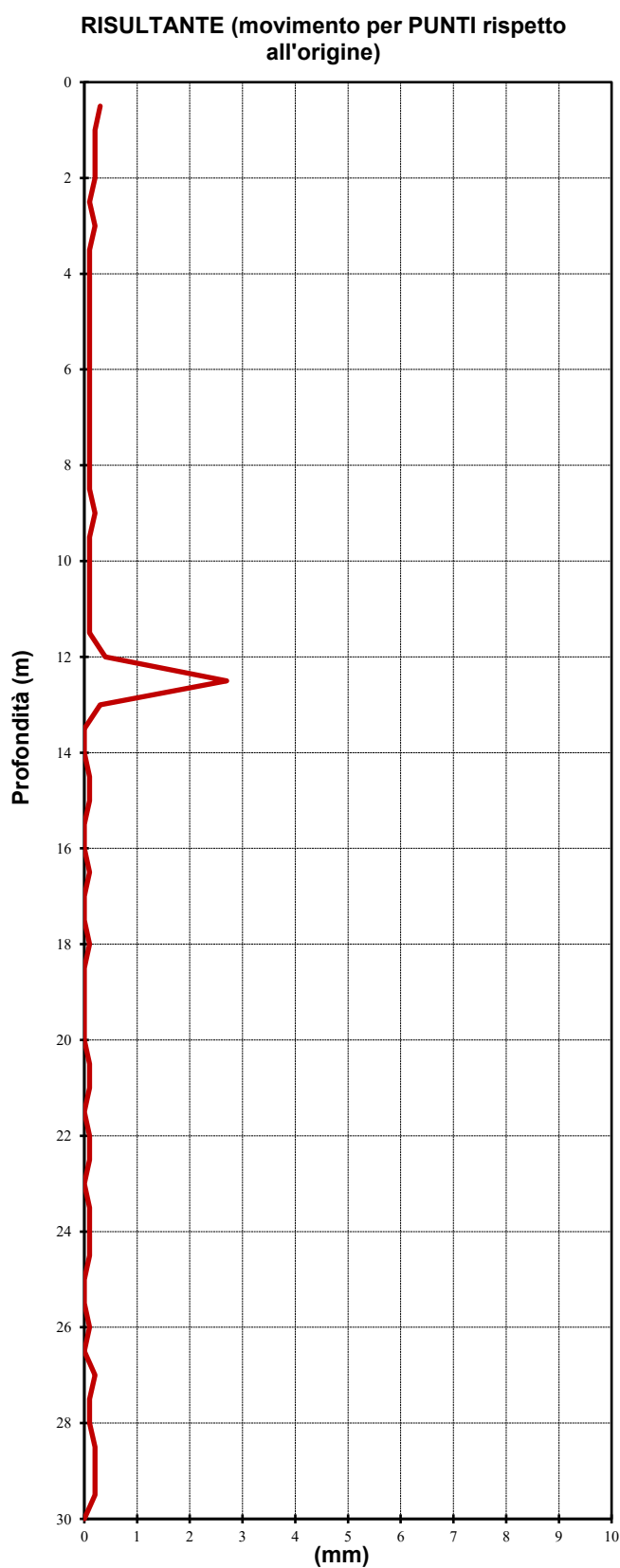
Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **5**
Data lettura: **08/04/2024**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per SOMMATORIA)**AZIMUT (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed EST in senso antiorario)**

**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **5**
Data lettura: **08/04/2024**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**



Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	6
Data lettura:	03/12/2024
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

DATI CAMPAGNA

DATI CAMPAGNA

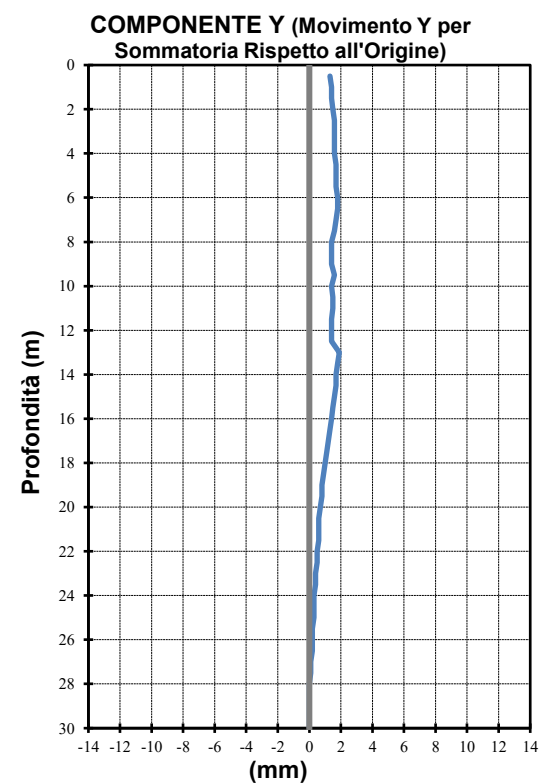
L6

Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	6
Data lettura:	03/12/2024
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

CALCOLI MOVIMENTO PER SOMMATORIA

**COMPONENTE X (Movimento X per
Sommatoria Rispetto all'Origine)**

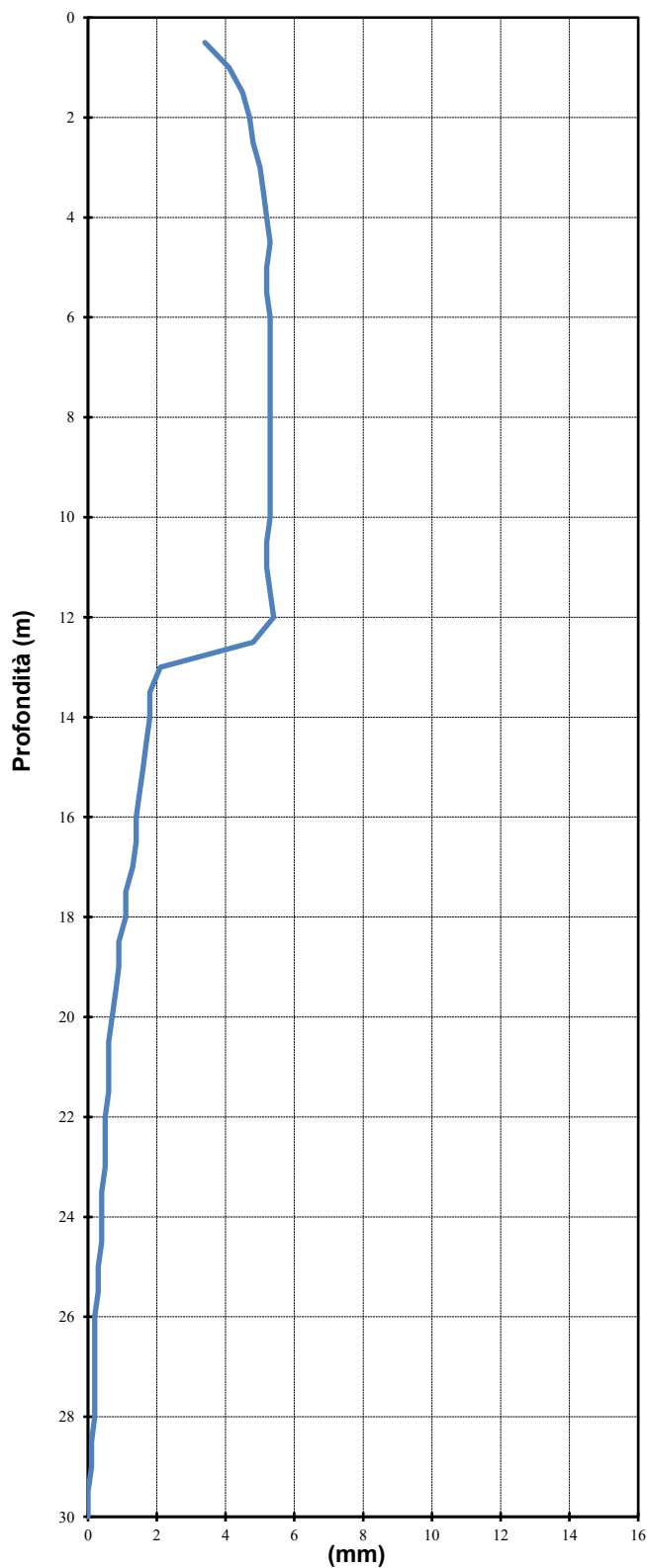
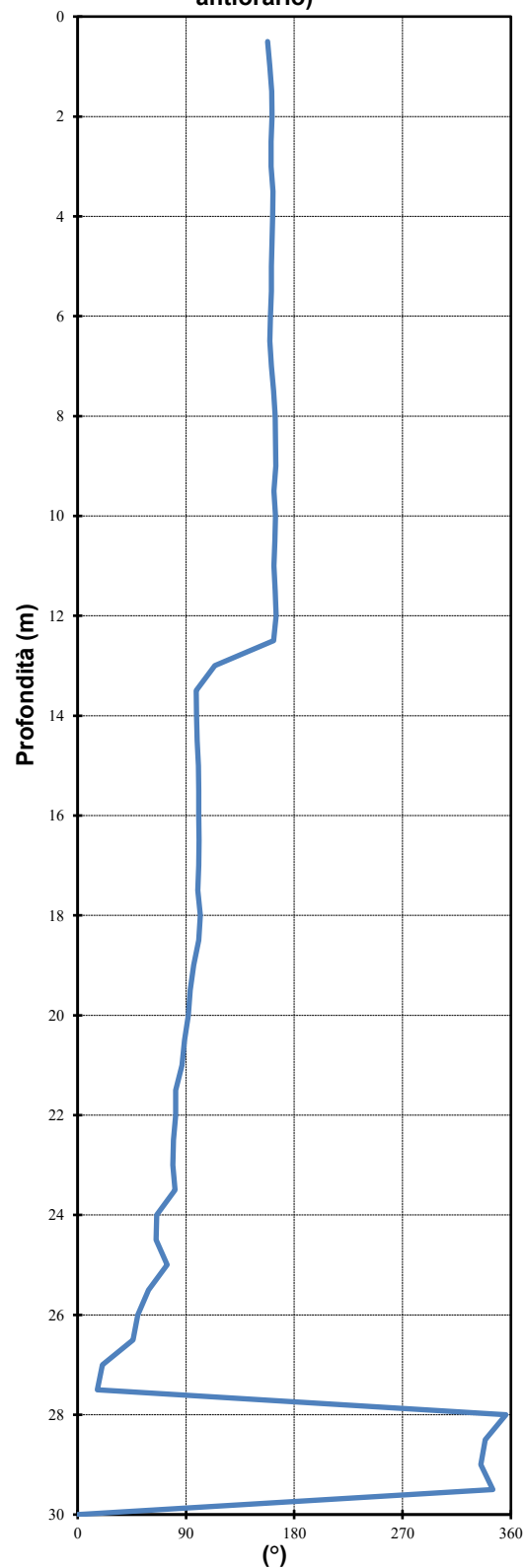
The graph displays the X-component movement (mm) on the horizontal axis (ranging from -10 to 10) against depth (m) on the vertical axis (ranging from 0 to 30). The data is represented by a blue line. The movement starts near 0 mm at the surface, moves to approximately -4 mm at 1.5 m depth, then to -5 mm at 2 m depth. It remains relatively stable around -5 mm until 12 m depth, where it shifts to approximately -12 mm. From 12 m to 14 m, it moves slightly towards -10 mm. Below 14 m, the movement fluctuates significantly, reaching a maximum negative value of about -10 mm at 16 m depth, and then oscillates between -5 mm and 0 mm down to 30 m depth.



**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **6**
Data lettura: **03/12/2024**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

RISULTANTE (movimento per SOMMATORIA)**AZIMUT (Angolo tra Movimento SOMMATORIA ed EST in senso antiorario)**

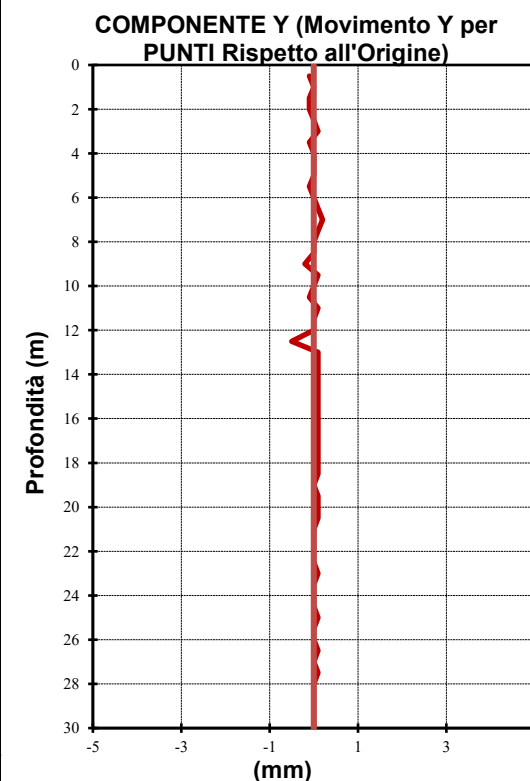
Sigla Inclinometro:	I1
N° lettura:	6
Data lettura:	03/12/2024
Data lettura origine:	02/12/2019
Sonda utilizzata:	OG310S

CALCOLI MOVIMENTO PER PUNTI

COMPONENTE X (Movimento X per PUNTI Rispetto all'Origine)

Profondità (m)

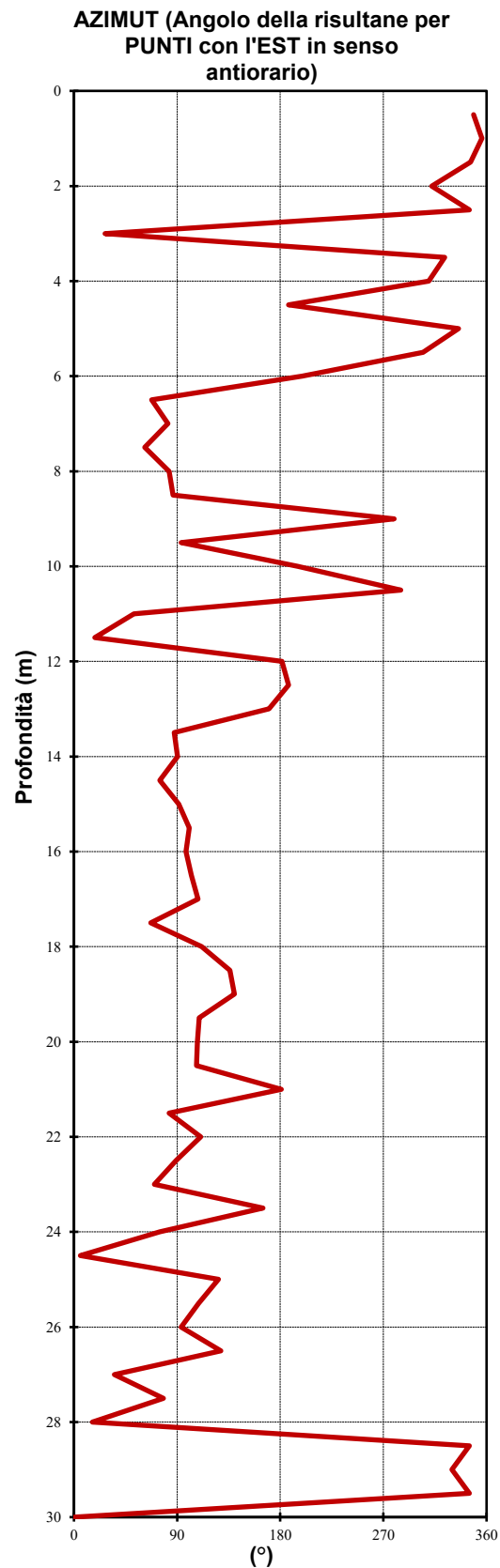
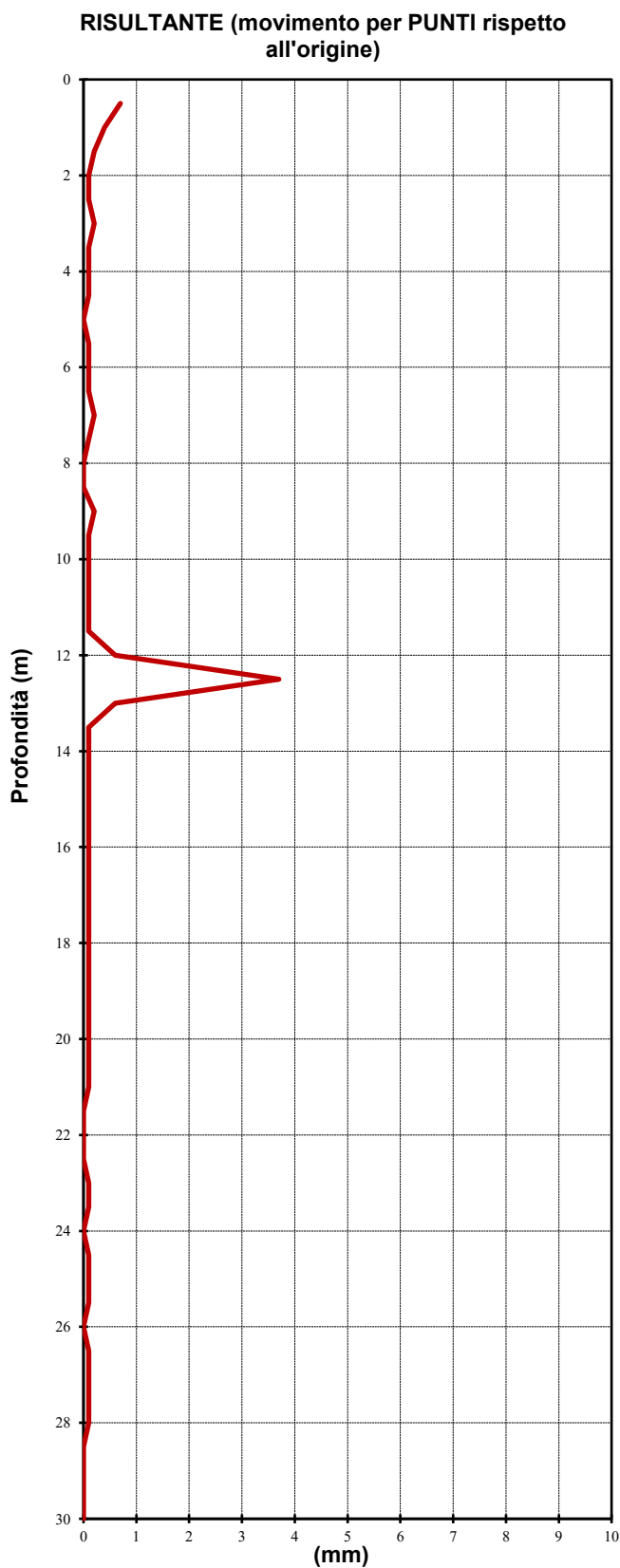
(mm)

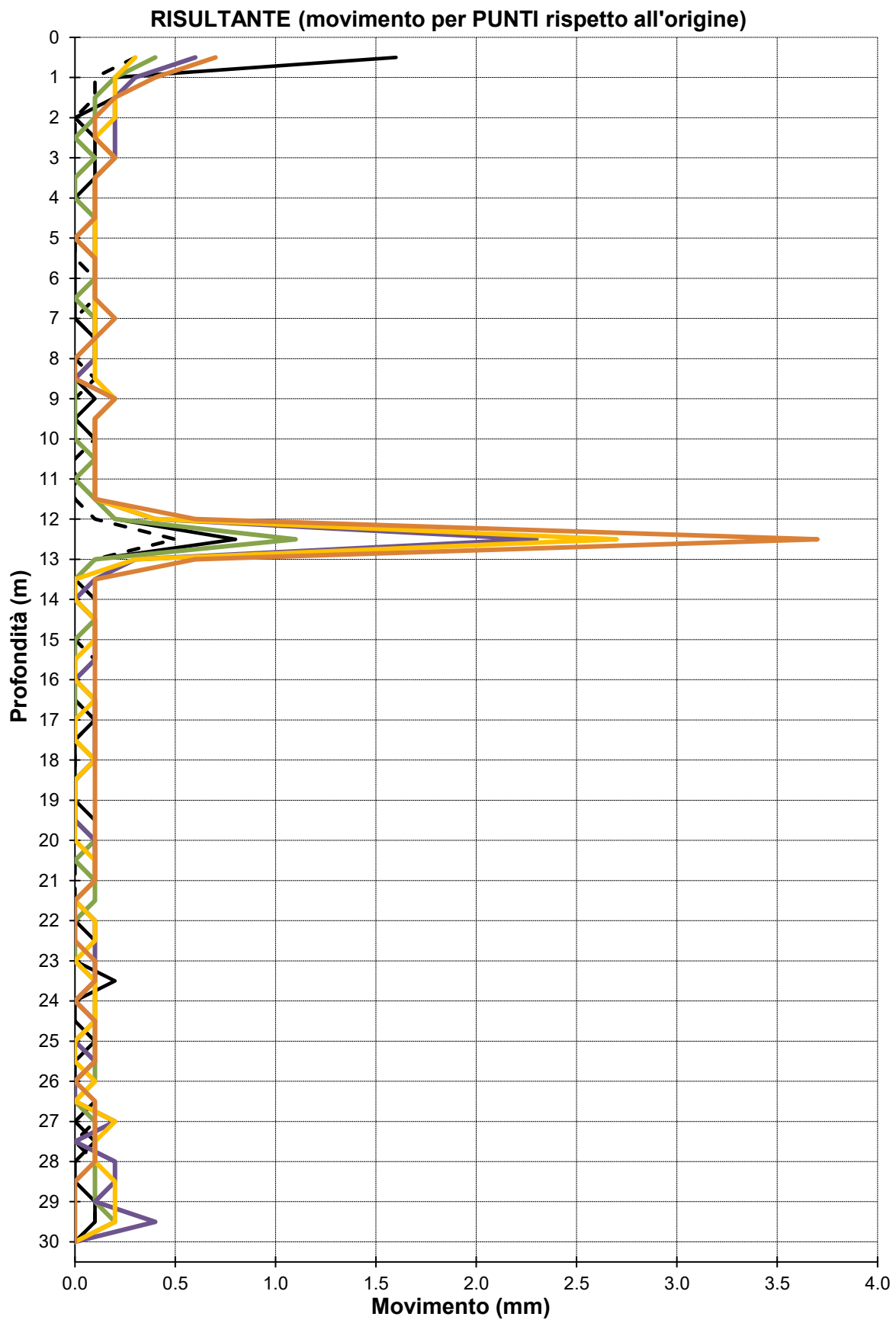


**RAPPORTO LETTURA INCLINOMETRICA**

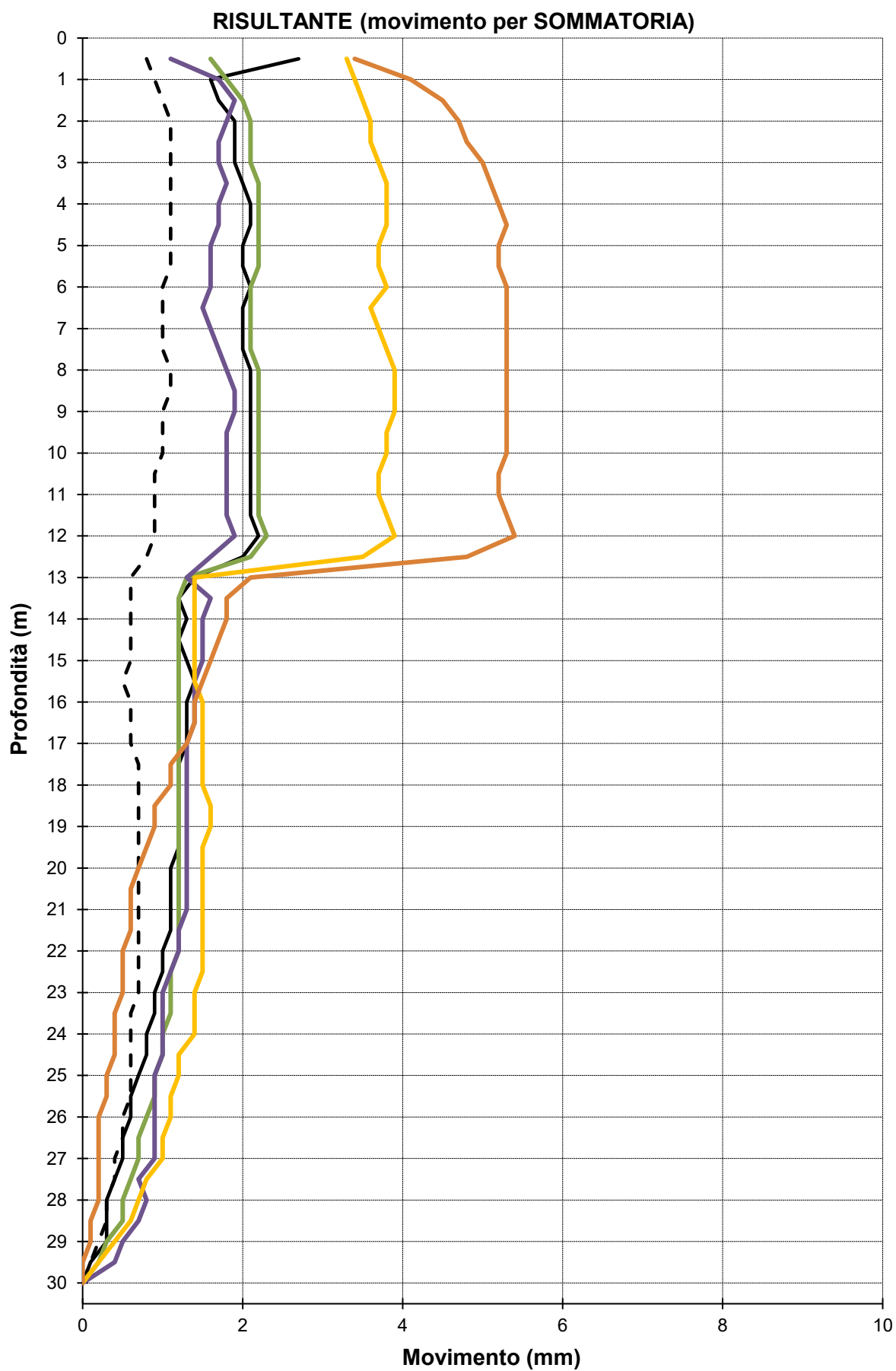
Committente: **Sig.ra Natallia Kantsavaya**
Località: **STRADA DEL MAINERO**
Comune: **TORINO (TO)**

Sigla Inclino metro: **I1**
N° lettura: **6**
Data lettura: **03/12/2024**
Data lettura origine: **02/12/2019**
Sonda utilizzata: **OG310S**

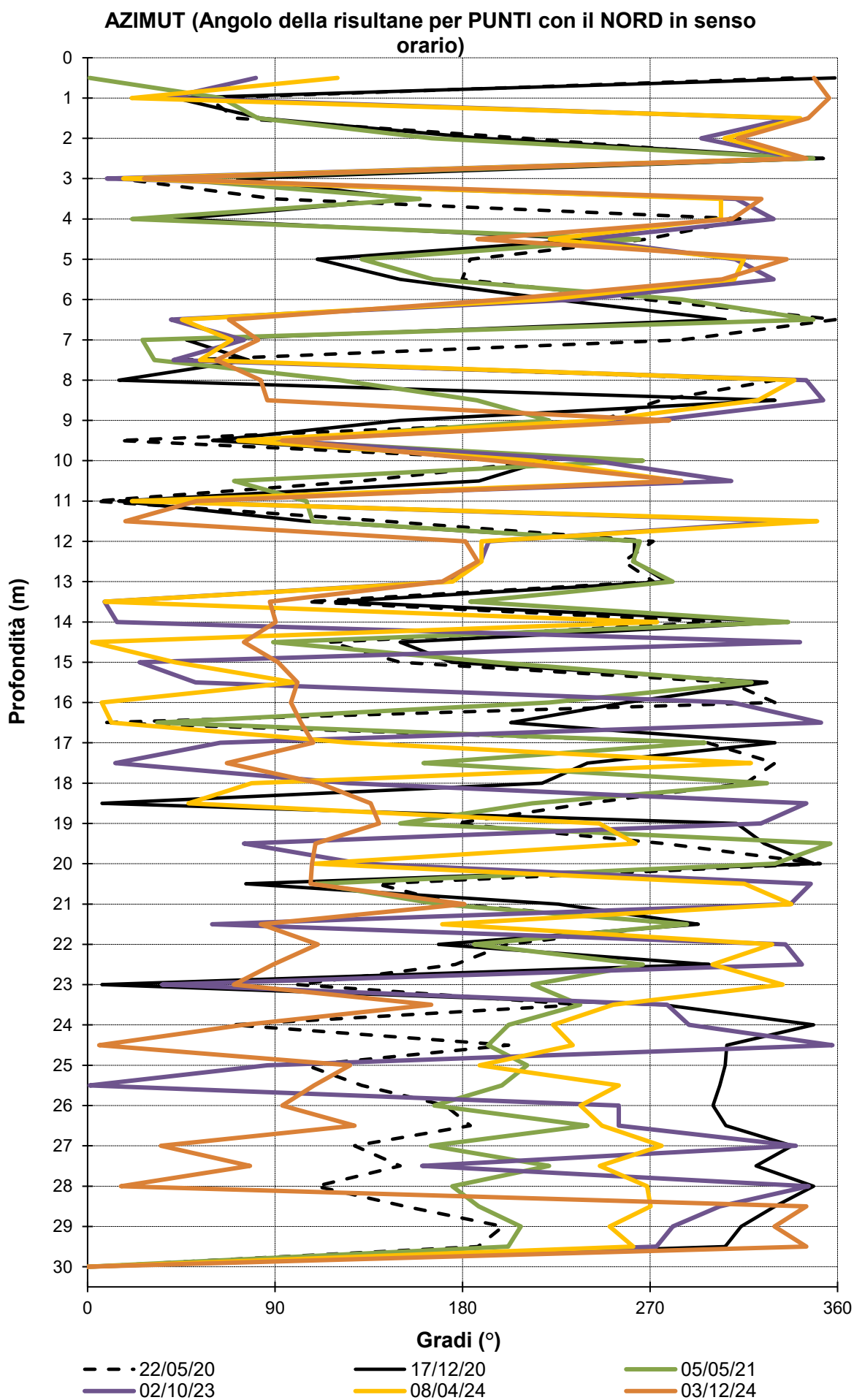




-- 22/05/20 17/12/20 05/05/21 02/10/23 08/04/24 03/12/24



-- 22/05/20 — 17/12/20 — 05/05/21 — 02/10/23 — 08/04/24 — 03/12/24



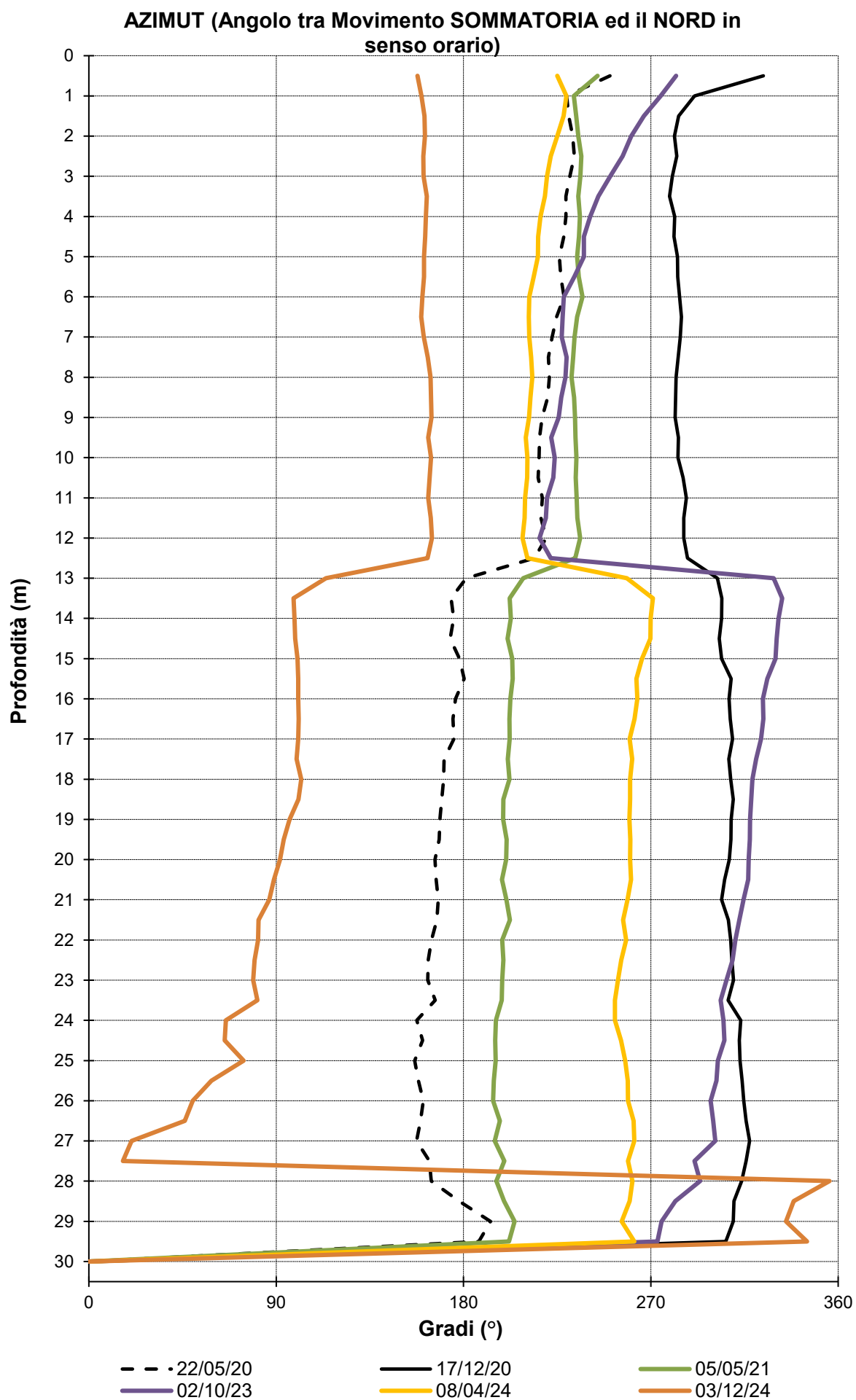
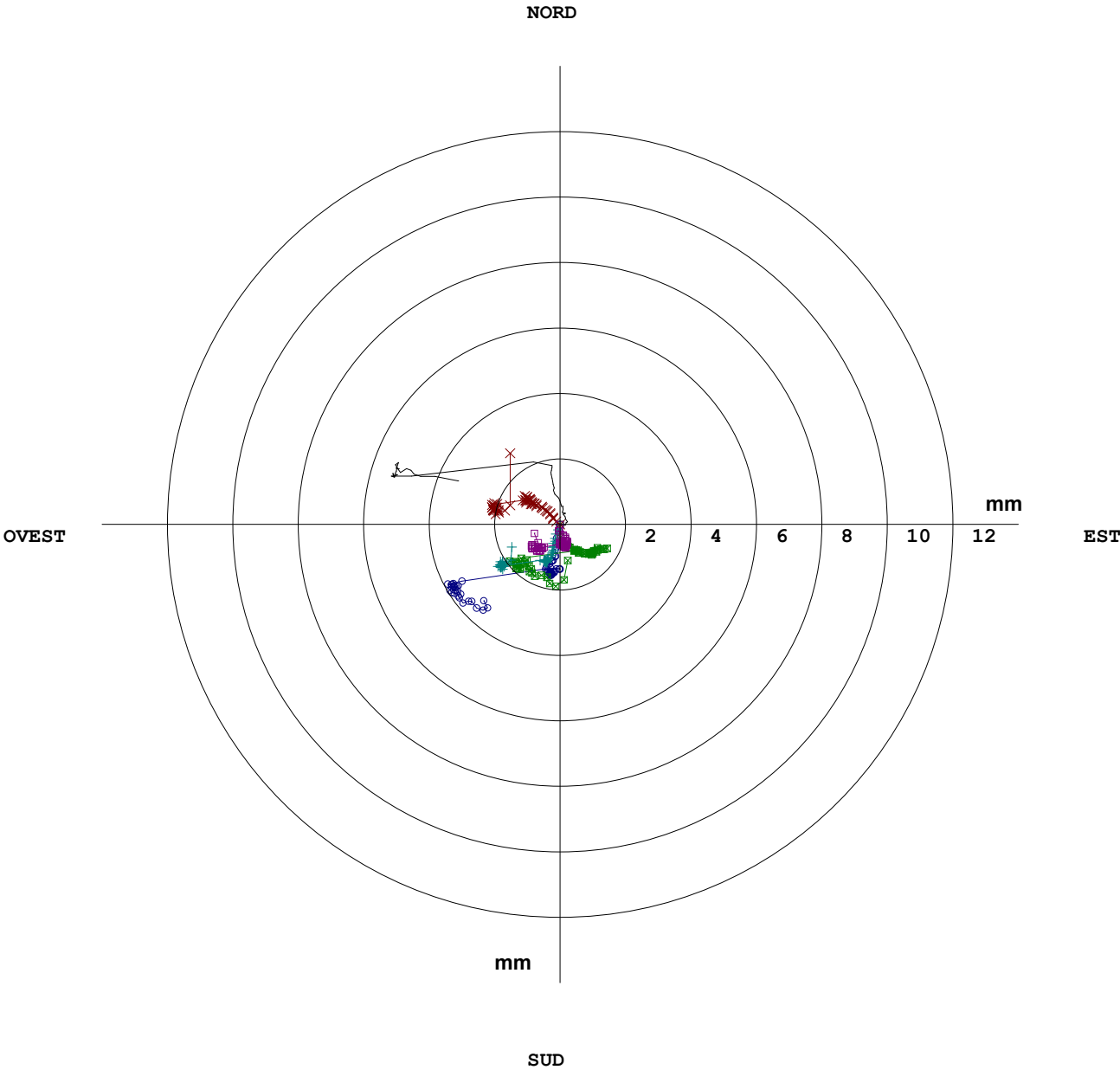


Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona :

Tubo:

Id:



Date	Misure	R. Max	Prof.	Azimut
03/12/2024		5.4	12.00	165
08/04/2024		3.9	9.00	211
02/10/2023		1.9	12.00	216
05/05/2021		2.3	12.00	214
17/12/2020		2.7	0.50	126
22/05/2020		1.1	3.50	221

Elaborazione rispetto all'origine del 02/12/2019