

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78**

**S.G.C. GROSSETO - FANO**

Adeguamento a 4 Corsie nel Tratto Grosseto - Siena  
(S.S. 223 "DI PAGANICO") dal Km 27+200 al Km 30+038 - Lotto 4

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **FI13**

PROGETTAZIONE: **B.M. Service s.r.l.**

II R.U.P.  
Dott. Ing.  
Francesco Pisani

II DIRETTORE DI CANTIERE:  
Dott. Ing.  
Davide Bombardieri



**Lanzo S.c. a r.l.**

II DIRETTORE DEI LAVORI:  
Dott. Ing.  
Rosita Ambrosio

IMPRESA ESECUTRICE:  
ATI ITINERA - MONACO S.p.A.

I DIRETTORI OPERATIVI:  
Dott. Ing. Elisa Paolieri  
Geom. Sergio Barra

L'ESECUTORE DEL MONITORAGGIO:



Dott. Ing. Francesca Tamburini

IL GEOLOGO:  
Dott. Geol. Simone Santoro  
Ordine dei Geologi della Regione Toscana n° 1535

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:  
Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE:  
Geom. Maurizio Guiso

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE DI PROGETTO ESECUTIVO:  
MANDATARIA: MANDANTI:



**MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D'OPERA  
RELAZIONE DI CAMPAGNA PERIODO APRILE - GIUGNO 2023  
SOTTOSUOLO**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-M000-MOA-RE26-A		
LO702B	E	1701	CODICE ELAB. T00M000MOARE26	A	-
A	Emissione	LUGLIO 2023	ambiente spa	Lanzo Scarl	ANAS
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. MONITORAGGIO COMPONENTE SOTTOSUOLO .....</b>	<b>3</b>
2.1 AREA DI STUDIO .....	3
2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	4
2.2.1 Strumentazione di misura .....	5
2.2.2 Elaborazione dei dati .....	6
2.3 RIEPILOGO DEI RISULTATI .....	7
2.3 Elaborazione dei dati inclinometrici .....	7
2.4 CONCLUSIONI .....	41
2.5 SCHEDE DI MONITORAGGIO.....	42

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione contiene i risultati del monitoraggio della componente **Sottosuolo** nel periodo da **aprile a giugno 2023** corrispondente al secondo quadrimestre della fase corso d’opera per i lavori di ammodernamento della S.S. 223 Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano; adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto – Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4.

La campagna di monitoraggio è stata eseguita secondo quanto indicato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (cod. elaborato T00MO00MOARE00).

Scopo della presente relazione è quello di riportare i risultati della matrice **Sottosuolo** e procedere ad analizzare i dati ottenuti durante i rilievi effettuati.

## 2. MONITORAGGIO COMPONENTE SOTTOSUOLO

Il monitoraggio della componente **sottosuolo** consente principalmente di valutare le situazioni potenziali di alterazione geomorfologica del territorio, accertando lo stato di equilibrio delle stabilità di versante, e verificando le dinamiche evolutive degli alvei e delle sponde fluviali, come derivanti o condizionanti le attività di cantierizzazione e lo stato di rischio della realizzazione dell'infrastruttura.

L'interferenza con fenomeni franosi è, infatti, un impatto particolarmente significativo dell'opera sulla componente ambientale **sottosuolo**. Il monitoraggio ha lo scopo di rilevare eventuali evoluzioni di carattere geomorfologico ed eventuali alterazioni delle caratteristiche geotecniche dei terreni, conseguenti alla realizzazione delle opere previste nel nuovo progetto ed all'impianto delle aree di cantiere.

### 2.1 AREA DI STUDIO

L'area di studio, oggetto dell'intervento di ampliamento a 4 corsie, è situata all'interno del territorio comunale di Civitella Paganico, precisamente dallo svincolo del centro abitato di Civitella Marittima per un tratto pari a 8 km in direzione nord (Siena).

Le stazioni oggetto di monitoraggio realizzate nella fase Ante Operam sono in totale 4, rispetto alle 8 previste dal PMA.

Ognuna delle stazioni è composta da un inclinometro e un piezometro, e per ognuna di esse si è adottata una nomenclatura del tipo: SOTXX, dove la codifica “SOT” si riferisce alla componente analizzata Sottosuolo, “XX” fa riferimento alla stazione (01, 02, 03 e 04).

Di seguito si riporta tabella indicante l'ubicazione delle stazioni:

cod. stazione	Coordinate	
SOT01	11.285736°	42.998286°
SOT02	11.286519°	42.998594°
SOT03	11.288453°	42.999494°
SOT04	11.289100°	43.000664°

**Tabella 1 - Coordinate delle Stazioni per il Monitoraggio del Sottosuolo**

Si riporta la planimetria generale con l'individuazione dei punti di monitoraggio del sottosuolo già realizzati ed oggetto di monitoraggio.



 SOT(n)    SOTTOSUOLO

**Figura 1 - Localizzazione Aree di Monitoraggio del sottosuolo**

Anche se, dal punto di vista geomorfologico, si rileva una generale stabilità dell'area testimoniata dalle assenze di fenomeni di dissesto idrogeologico generalizzato e diffuso lungo la maggior parte del tracciato dell'infrastruttura di progetto, è stata rilevata una zona di elevata criticità. Questa è localizzata all'inizio del lotto dove si rinviene una situazione di instabilità locale. Di conseguenza le stazioni inclinometriche e i loro relativi piezometri per il monitoraggio di tale componente sono localizzati nel primo tratto nell'area di Civitella.

## 2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente sottosuolo è finalizzato alla definizione, misurazione e controllo degli effetti diretti e indiretti indotti dall'opera su:

- i processi morfoevolutivi di versante, fluviali, come possibili attivazioni di frane;
- possibili alterazioni dei parametri geotecnici;
- la subsidenza.

Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano / adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto – Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4

### 2.2.1

#### 2.2.1 Strumentazione di misura

Le apparecchiature per le misure inclinometriche verticali utilizzate sono così composte:

- sonda inclinometrica mobile OG310MEMS della O.T.R. s.r.l.



**Figura 2 – Sonda inclinometrica mobile**

- sonda testimone con cavo metrato e avvolgicavo;
- cavo multipolare schermato con avvolgicavo (per il collegamento della sonda con la superficie), graduato ogni 50 cm e lungo 50 m;
- cavo di collegamento avvolgicavo – PC (in sostituzione del trasmettitore Bluetooth);
- bloccacavo;
- sistema di acquisizione con centralina OG397: CPU 80C32 con memoria RAM di 128 Kbyte e 64 Kbyte di EPROM;



**Figura 3 – Sistema di acquisizione**

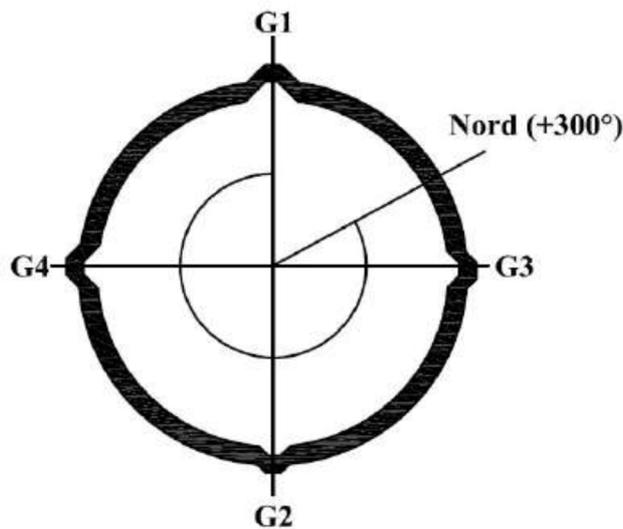
Mediante cavetto USB i dati acquisiti sono inviati ad un notebook dove è installato il software OG390WIN della O.T.R. s.r.l.. che permette di controllare il funzionamento dell'apparecchiatura e di acquisire e memorizzare su file i valori rilevati dai due sensori inclinometrici durante la misura.

### 2.2.2 Elaborazione dei dati

Prima di effettuare le misure è stata verificata l'agibilità del tubo inclinometrico per mezzo della sonda testimone, in modo da non dover incorrere nello spiacevole incidente di perdere la sonda vera e propria. La sonda testimone è stata realizzata mantenendo lo stesso diametro del corpo della sonda di misura, una lunghezza leggermente maggiore e un diametro delle ruote minore così da aumentare le difficoltà di progressione.

Le letture nel corso del tempo, mantenendo costante il passo di verifica e impiegando più guide al fine di ridurre gli eventuali errori random di valutazione, consentono di procedere a determinazioni di dettaglio della deformazione dei tubi inclinometrici ed alla determinazione delle direzioni e quote di inflessione.

Prima di calare la sonda nel foro occorre definire gli assi di riferimento del tubo inclinometrico. Questo mostra la presenza di 4 guide disposte su due piani ortogonali A e B. Al piano A fanno riferimento le guide G1 e G2, mentre al piano B fanno riferimento le guide G3 e G4. Solitamente viene fatta coincidere la scanalatura G1 con la direzione di movimento del versante.



La sonda inclinometrica è caratterizzata dalla presenza di 2 coppie di rotelle appositamente distanziate. Ogni coppia mostra le due rotelle inclinate, una verso l'alto e una verso il basso. Queste risultano ammortizzate al fine di facilitare l'entrata della sonda nelle scanalature e renderla il più stabile. L'inizio delle letture avviene con l'inserimento della sonda sul piano A, con le rotelle inclinate verso l'alto coincidenti con la scanalatura G1.

La procedura di misura è stata la seguente: viene calata la prima volta la sonda nella posizione indicata pocanzi. Dopo circa 10 minuti di stabilizzazione della temperatura a fondo foro, la sonda viene fatta risalire e posizionata in superficie a bocca foro a circa 50 cm dalla superficie topografica. La serie di letture in ogni guida viene eseguita "in calata", da bocca foro verso il fondo foro, con un passo di campionamento prestabilito. Per una corretta misurazione la sonda viene lasciata circa 5 sec in ogni sua singola posizione prima di acquisire il dato.

Dopo la prima misura con le rotelle “alte” sulla guida G1, la sonda viene fatta risalire a bocca foro e ruotata di 180°, posizionando le stesse rotelle sulla guida G2, eseguendo con la stessa modalità e accortezza una nuova “calata” all’interno del tubo. La terza “calata” viene eseguita ruotando poi di 90° in senso antiorario con le rotelle “alte” coincidenti con la guida G3. L’ultima calata sarà ovviamente eseguita con le stesse sulla guida G4.

Ad inizio indagine è opportuno misurare l’Azimut della guida G1, ovvero l’angolo che questa forma con il Nord magnetico.

Nel periodo in esame di corso d’opera i punti monitorati della componente sottosuolo sono stati i seguenti:

Punto	Descrizione punto	Frequenza indagine
SOT01	Area a rischio geomorfologico Civitella	quadrimestrale
SOT02	Area a rischio geomorfologico Civitella	quadrimestrale
SOT03	Area a rischio geomorfologico Civitella	quadrimestrale
SOT04	Area a rischio geomorfologico Civitella	quadrimestrale

Punto	Descrizione punto	Mese		
		Aprile	Maggio	Giugno
SOT01	Area a rischio geomorfologico Civitella			x
SOT02	Area a rischio geomorfologico Civitella			x
SOT03	Area a rischio geomorfologico Civitella			x
SOT04	Area a rischio geomorfologico Civitella			x

## 2.3 RIEPILOGO DEI RISULTATI

### 2.3 Elaborazione dei dati inclinometrici

Come previsto dal PMA, per la componente sottosuolo sono previste campagne di indagine quadrimestrali su ogni coppia tubo inclinometrico - piezometro. La prima campagna è definita “Lettura 0”, ed è rispetto a questa che successivamente saranno elaborate tutte le altre letture.

Per tutte le stazioni di misura la lettura di origine è stata realizzata il giorno 31/05/2022.

Una volta terminate le operazioni di acquisizione in campagna si è provveduto all’elaborazione del dato mediante l’utilizzo del software Misure Inclinometriche OG390WIN della O.T.R. s.r.l..

I risultati delle misure effettuate durante la campagna sono riportati nelle “Schede di Rilievo”, riportate nelle pagine seguenti.

Di seguito vengono forniti i dati rilevati, in forma tabellare e grafica.

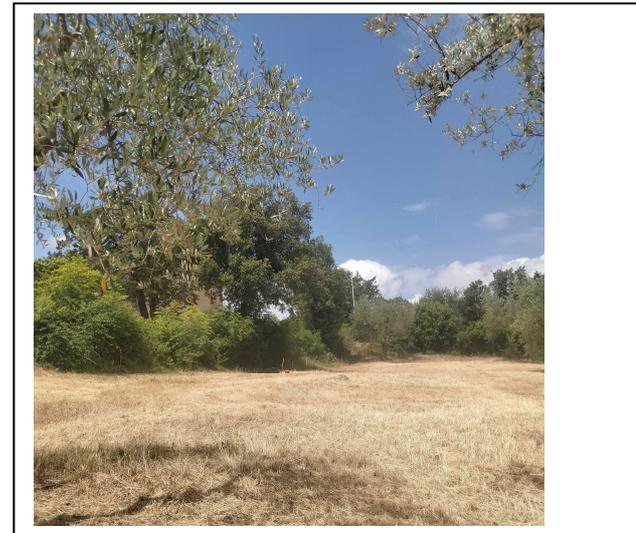
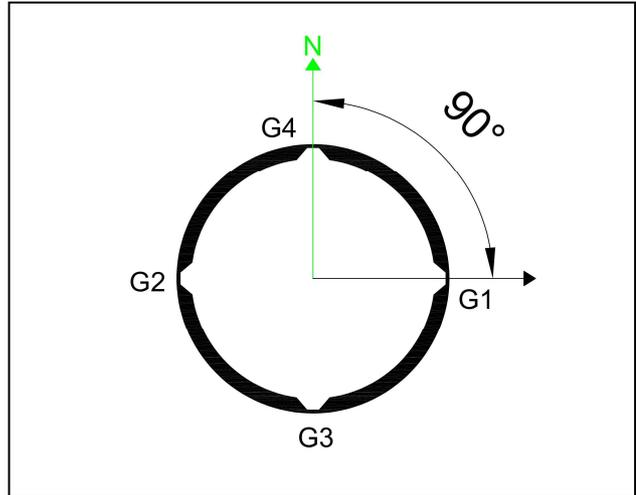
Per ogni verticale indagata sono stati prodotti i seguenti elaborati:

- documentazione fotografica del rilievo effettuato;
- tabulato delle letture di campagna;
- grafico della verticalità del tubo inclinometrico;
- grafici relativi alla sommatoria dei movimenti, rispetto all’origine e punto per punto;

- e) grafici relativa alla sommatoria dei movimenti delle componenti Y e X rispetto all'origine;
- f) grafico relativo al movimento polare con risultante e direzione del movimento

**Punto SOT01:**

Azimut: 90° N



Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano / adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto –  
Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4

Zona : CIVITELLA MARITTIMA					Tubo: S1 Misura del : 29/06/2023 N° : 2				
Identificativo Tubo S1					Sonda Usata OG397				
Quota Acqua ,					Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000				
Correzione Azimutale 90					Correzione Angolare 0				
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	414	-415	-429	423	184	-188	175	-186	0
2	424	-433	-430	427	190	-194	192	-195	0
3	405	-420	-415	419	178	-183	177	-180	0
4	236	-228	-244	229	264	-275	270	-282	0
5	136	-150	-140	147	335	-342	349	-350	0
6	132	-149	-137	141	357	-357	366	-372	0
7	92	-95	-102	92	350	-354	364	-366	0
8	79	-94	-83	86	355	-359	367	-369	0
9	58	-66	-69	69	376	-382	388	-397	0
10	-14	7	10	-19	267	-273	282	-283	0
11	-92	77	83	-77	234	-236	248	-253	0
12	-94	90	83	-85	227	-228	237	-246	0
13	-73	65	60	-64	200	-204	220	-223	0
14	-58	51	47	-45	217	-223	230	-237	0
15	-65	56	50	-61	238	-243	249	-261	0
16	-25	15	13	-8	280	-289	314	-314	0
17	23	-26	-31	32	334	-334	345	-351	0
18	38	-44	-51	41	325	-332	344	-349	0
19	32	-44	-36	44	348	-355	361	-362	0
20	50	-54	-60	52	368	-373	374	-386	0
21	50	-58	-57	49	366	-376	387	-389	0
22	-80	70	75	-80	426	-428	438	-446	0
23	-120	115	108	-120	455	-456	466	-485	0
24	-94	82	93	-88	477	-481	498	-496	0
25	-89	82	82	-97	478	-489	494	-507	0
26	-87	82	81	-89	449	-453	472	-476	0
27	-71	56	67	-69	467	-463	484	-477	0
28	-72	65	67	-69	414	-426	438	-441	0
29	-80	73	81	-74	394	-412	410	-418	0
30	-87	80	83	-83	405	-412	420	-424	0
31	-86	77	86	-90	443	-439	465	-477	0
32	-103	88	95	-87	407	-416	434	-433	0
33	-107	101	101	-102	447	-452	454	-460	0
34	-127	120	128	-135	335	-333	358	-361	0
35	-128	122	121	-119	284	-283	293	-298	0
36	-171	164	158	-166	299	-299	314	-323	0
37	-195	189	190	-195	297	-296	320	-324	0
38	-229	212	224	-216	269	-265	282	-287	0
39	-207	196	184	-197	235	-227	246	-255	0
40	-21	24	0	3	273	-274	305	-307	0
41	60	-65	-69	69	371	-372	370	-380	0
42	-18	12	10	-19	336	-344	353	-360	0
43	-3	-6	-1	7	294	-297	304	-305	0
44	5	-13	-21	18	238	-243	245	-255	0
45	-17	13	11	-9	223	-229	242	-248	0
46	-69	61	67	-64	369	-374	375	-376	0
47	-122	116	114	-117	413	-418	431	-439	0
48	-143	132	144	-146	440	-445	467	-469	0
49	-207	200	205	-209	467	-466	480	-485	0
50	-130	128	114	-123	464	-471	478	-486	0
51	-18	9	20	-17	423	-433	446	-447	0
52	64	-72	-93	78	378	-378	387	-393	0
53	70	-77	-79	72	460	-468	471	-485	0
54	-47	38	52	-50	495	-503	513	-515	0
55	-83	73	70	-81	452	-452	467	-473	0
56	27	-37	-28	27	469	-475	488	-492	0
57	15	-26	-17	20	415	-423	419	-426	0
58	-113	103	105	-107	391	-388	407	-412	0

Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano / adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto –  
Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4

Zona : CIVITELLA MARITTIMA  
Identificativo Tubo S1  
Quota Acqua ,  
Correzione Azimutale 90

Tubo: S1 Misura del : 29/06/2023 N° : 2  
Sonda Usata OG397  
Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000  
Correzione Angolare 0

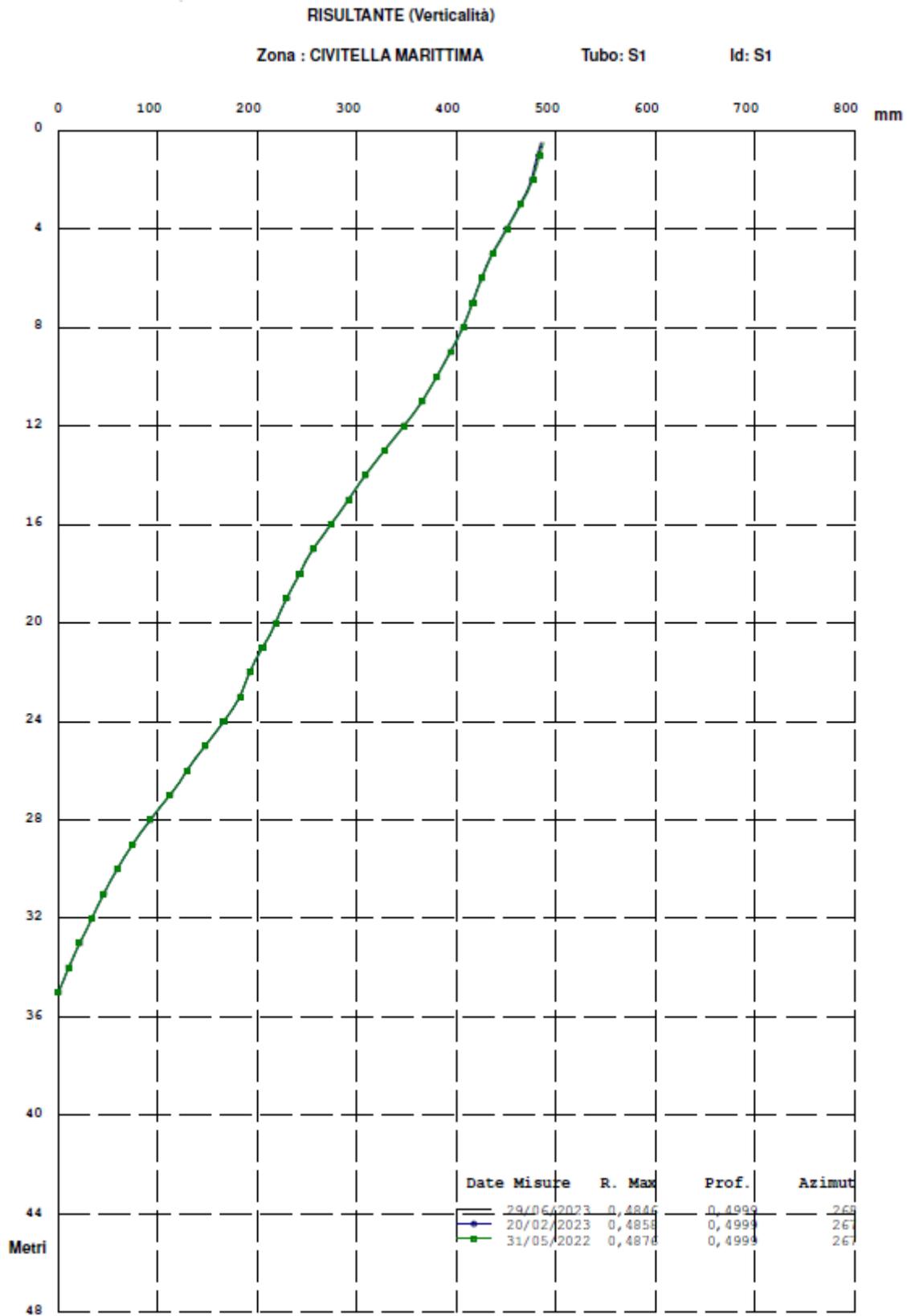
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
59	-150	143	151	-149	352	-358	369	-370	0
60	-169	161	161	-160	340	-349	358	-364	0
61	-162	154	155	-164	321	-331	346	-354	0
62	-155	146	149	-151	331	-336	346	-347	0
63	-136	132	124	-128	329	-329	344	-352	0
64	25	-38	-23	28	288	-304	309	-309	0
65	150	-160	-165	161	281	-289	283	-290	0
66	116	-127	-135	133	240	-241	249	-258	0
67	109	-118	-113	112	246	-242	254	-261	0
68	70	-65	-71	75	241	-243	247	-255	0
69	59	-74	-76	70	238	-245	248	-260	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0



**Lanzo S.c. a r.l.**



**MONACO S.p.A.**

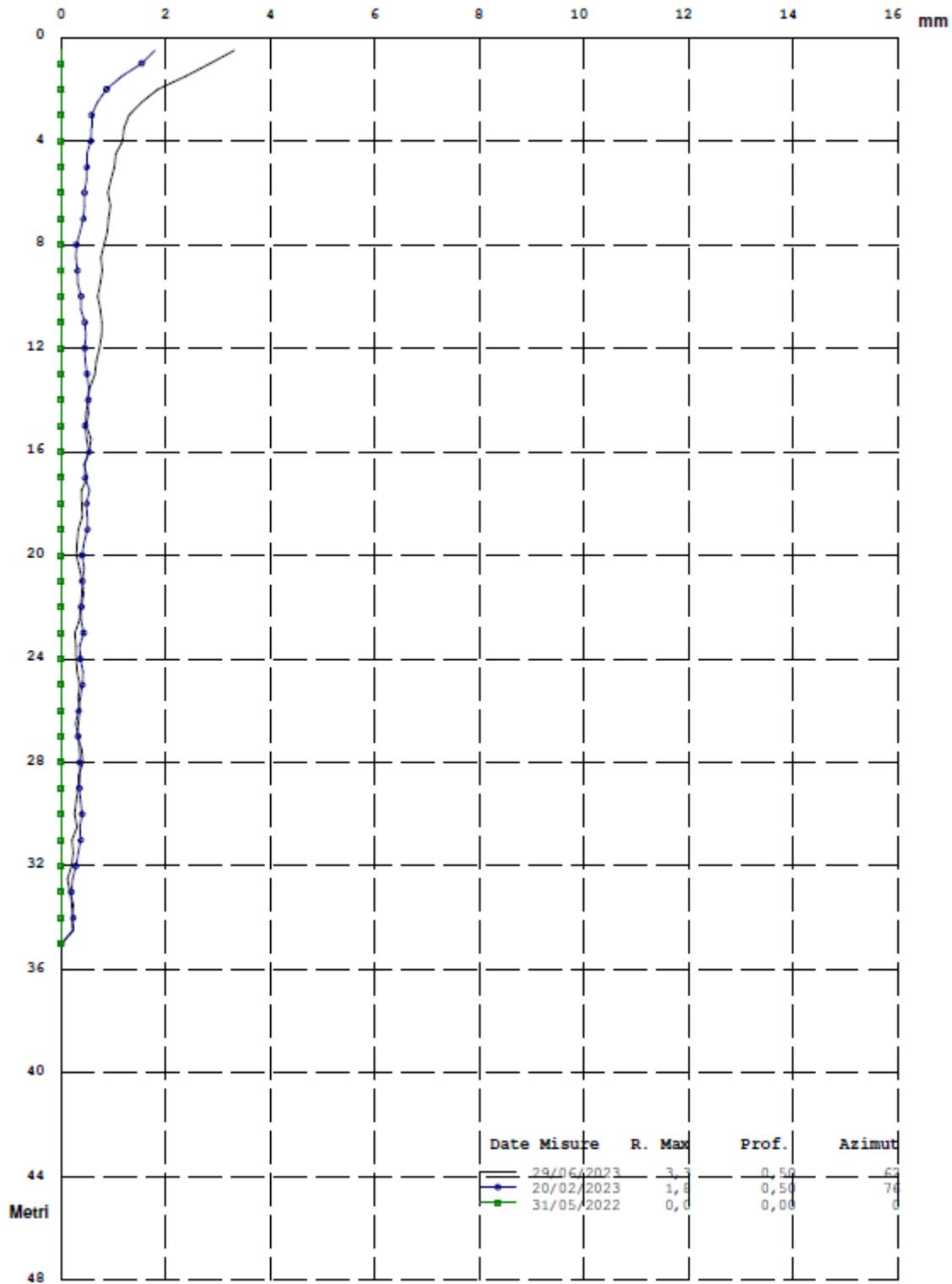


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

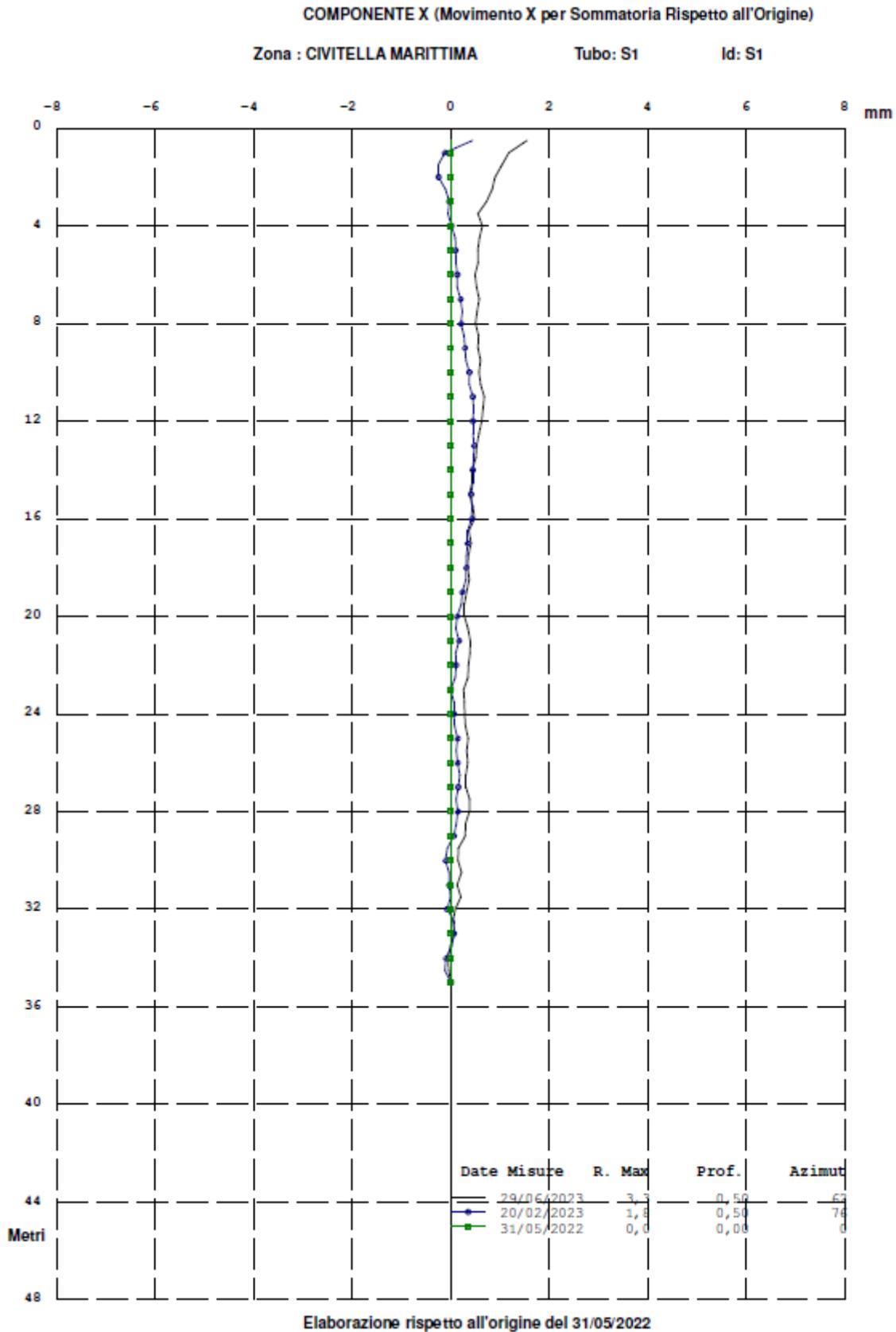
Tubo: S1

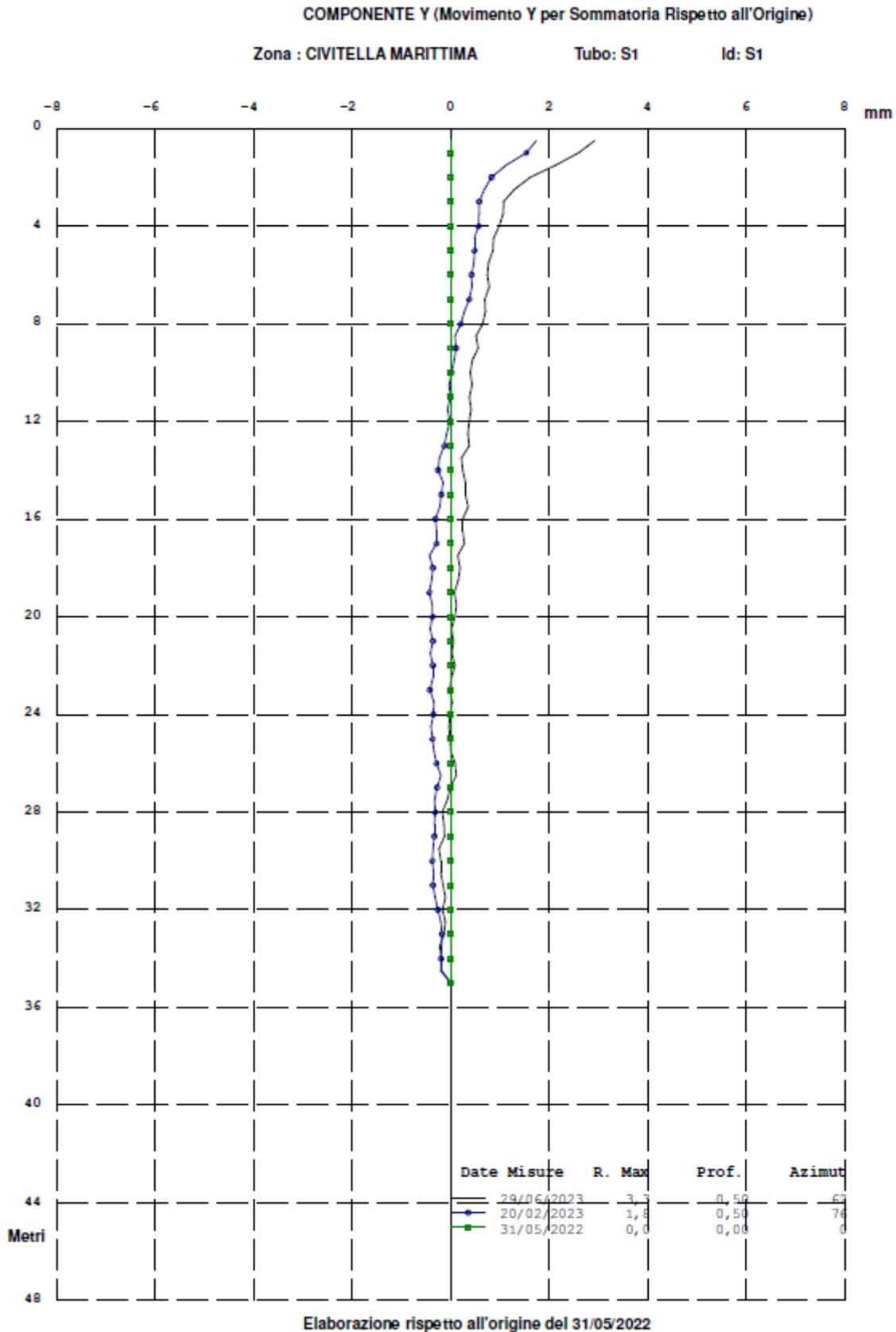
Id: S1



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022





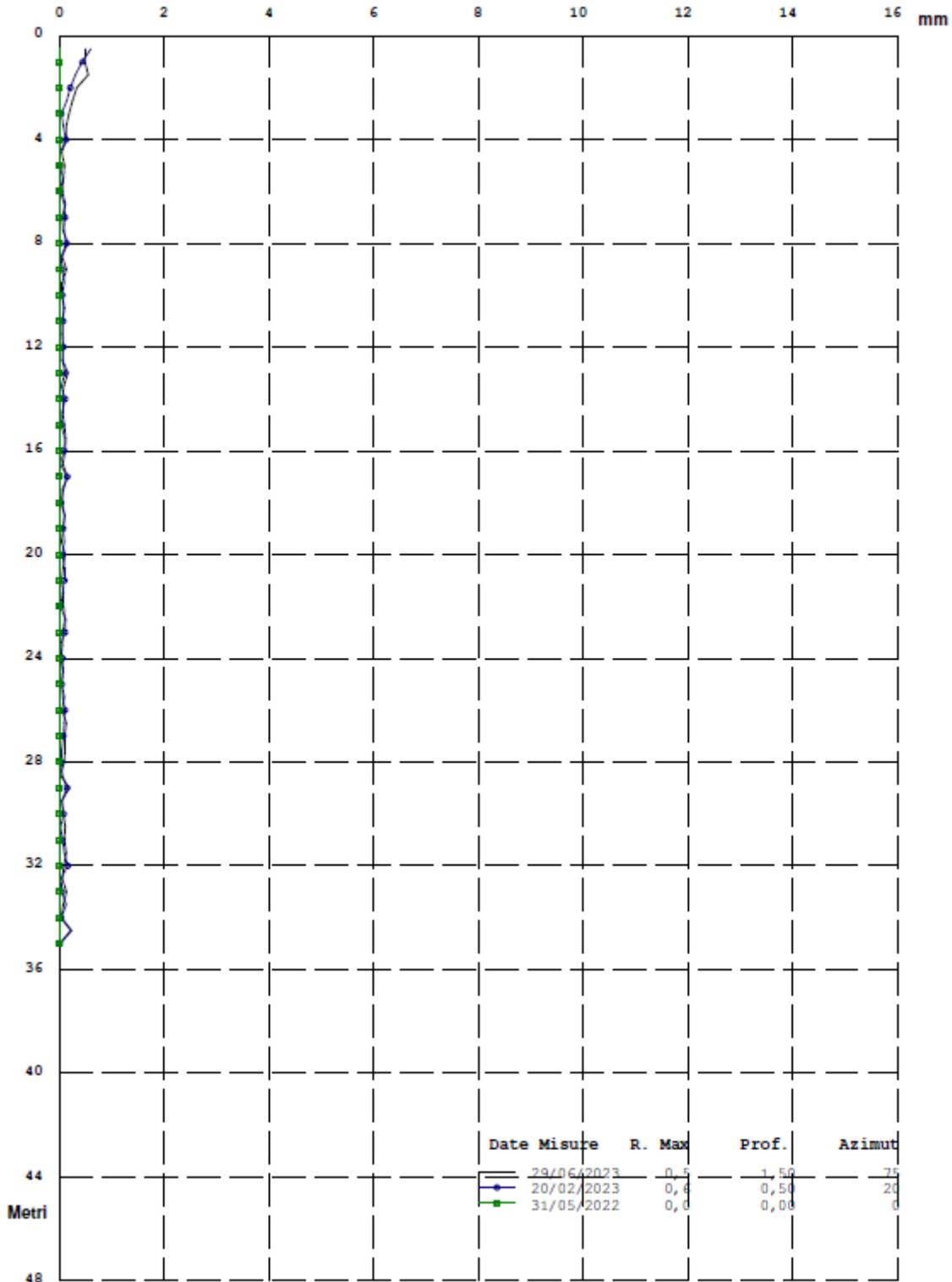


RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

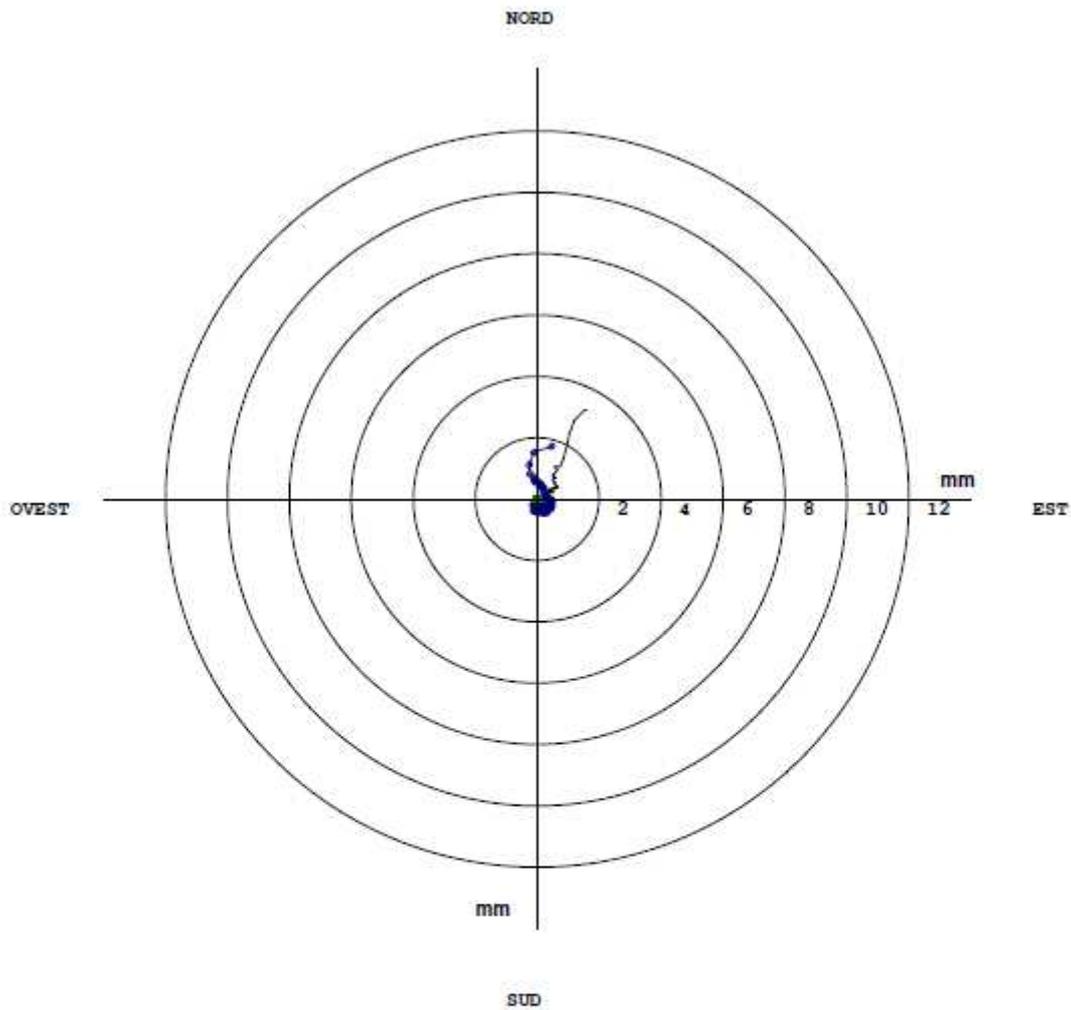


Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
29/06/2023	3,3	0,50	62
20/02/2023	1,8	0,50	76
31/05/2022	0,0	0,00	0

Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022



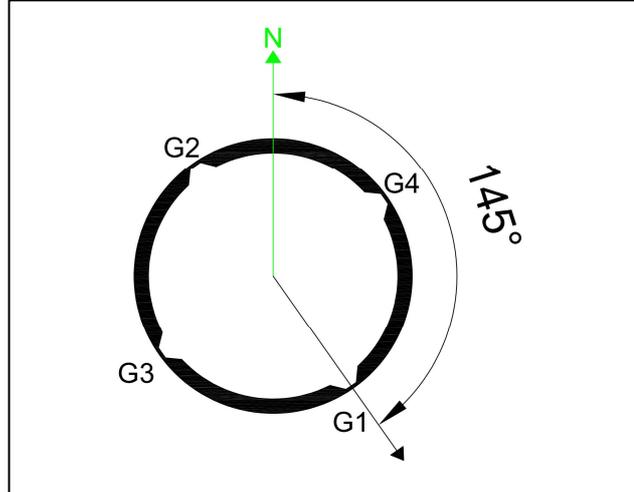
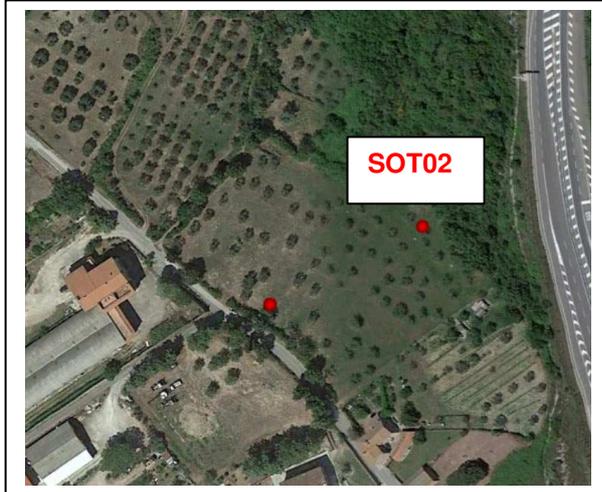
**Lanzo S.c. a r.l.**



MONACO S.p.A.

**Punto SOT02:**

Azimut: 145° N



Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano / adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto –  
Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Identificativo Tubo S2

Quota Acqua

Correzione Azimutale 110

Tubo: S2 Misura del : 29/06/2023 N° : 2

Sonda Usata OG397

Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000

Correzione Angolare 0

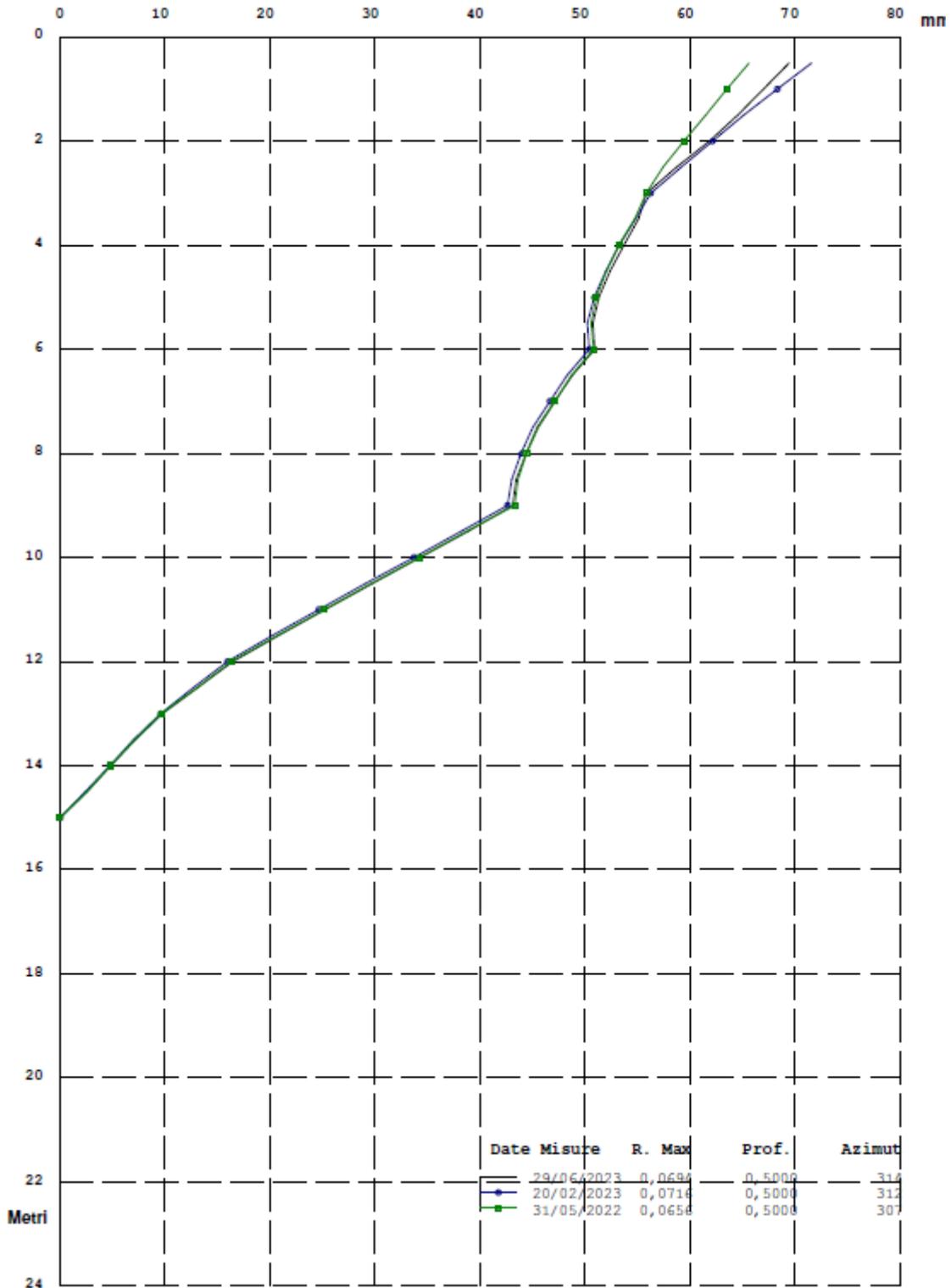
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	76	-85	-95	80	113	-116	94	-101	0
2	65	-76	-84	80	109	-125	145	-150	0
3	98	-103	-114	105	90	-97	100	-109	0
4	162	-168	-175	169	-2	-3	4	-8	0
5	181	-153	-207	209	-72	74	-63	50	0
6	-28	20	16	-21	116	-147	135	-147	0
7	-3	-1	-10	7	167	-176	185	-186	0
8	5	-13	-20	12	170	-179	182	-193	0
9	2	-9	-21	9	160	-177	175	-180	0
10	-1	-1	-4	5	124	-129	142	-149	0
11	-31	20	14	-23	86	-88	101	-104	0
12	84	-84	-99	85	191	-199	208	-210	0
13	79	-84	-88	83	193	-191	195	-204	0
14	87	-99	-105	93	174	-184	185	-194	0
15	73	-80	-86	83	156	-168	173	-180	0
16	81	-84	-95	89	159	-158	163	-173	0
17	68	-79	-85	75	162	-176	178	-186	0
18	219	-227	-230	231	-12	14	-7	3	0
19	213	-220	-239	227	-59	52	-60	45	0
20	193	-202	-215	203	-110	97	-98	98	0
21	187	-186	-204	203	-115	119	-115	109	0
22	186	-193	-214	200	-115	95	-103	94	0
23	180	-187	-196	189	-122	110	-121	124	0
24	146	-153	-166	164	-61	59	-61	46	0
25	156	-162	-182	168	-43	30	-33	27	0
26	124	-126	-122	133	-43	41	-23	24	0
27	103	-111	-136	110	-44	40	-38	13	0
28	102	-109	-123	113	-42	27	-30	41	0
29	87	-98	-115	102	-90	71	-73	77	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RISULTANTE (Verticalità)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2

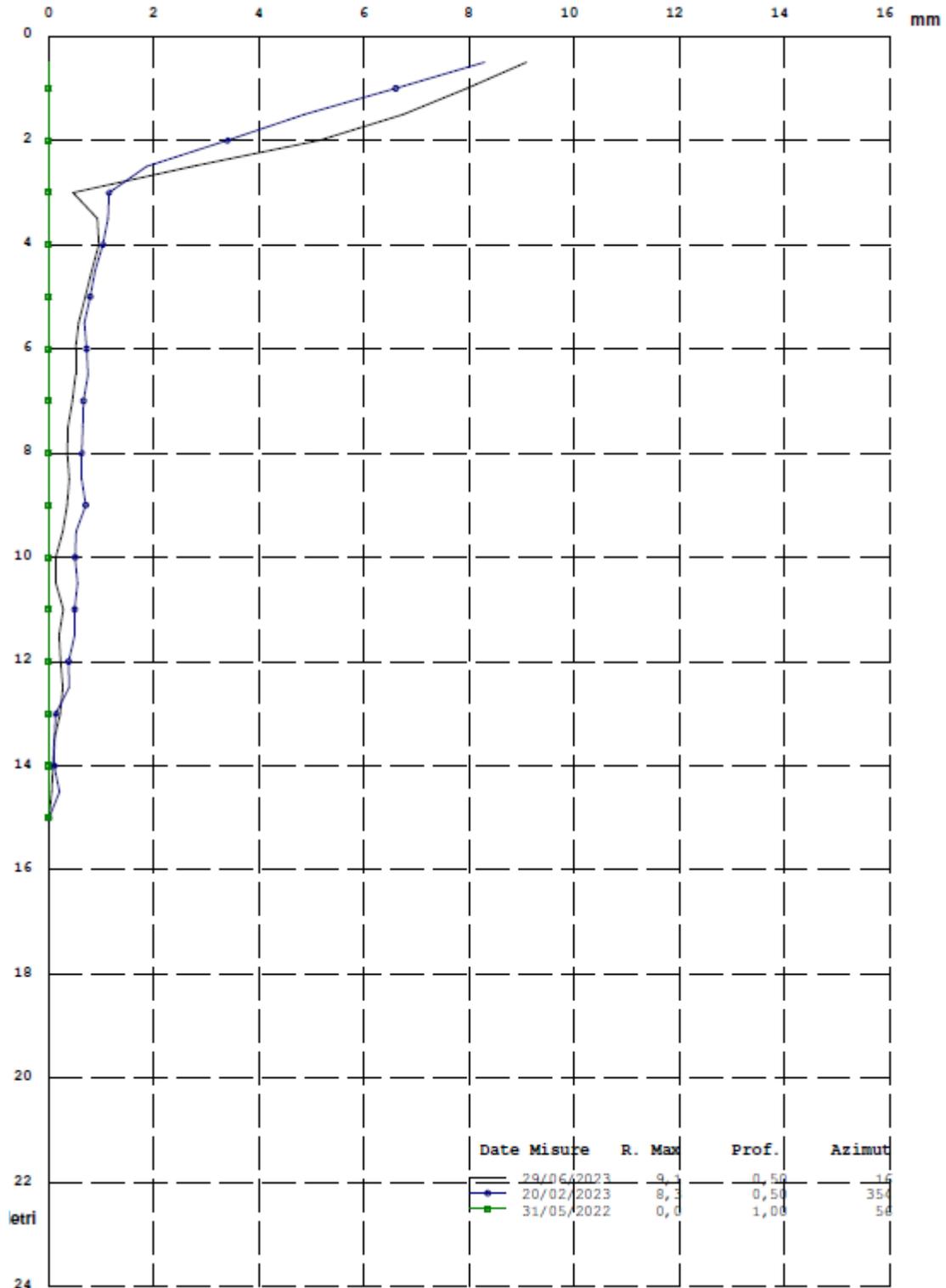


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

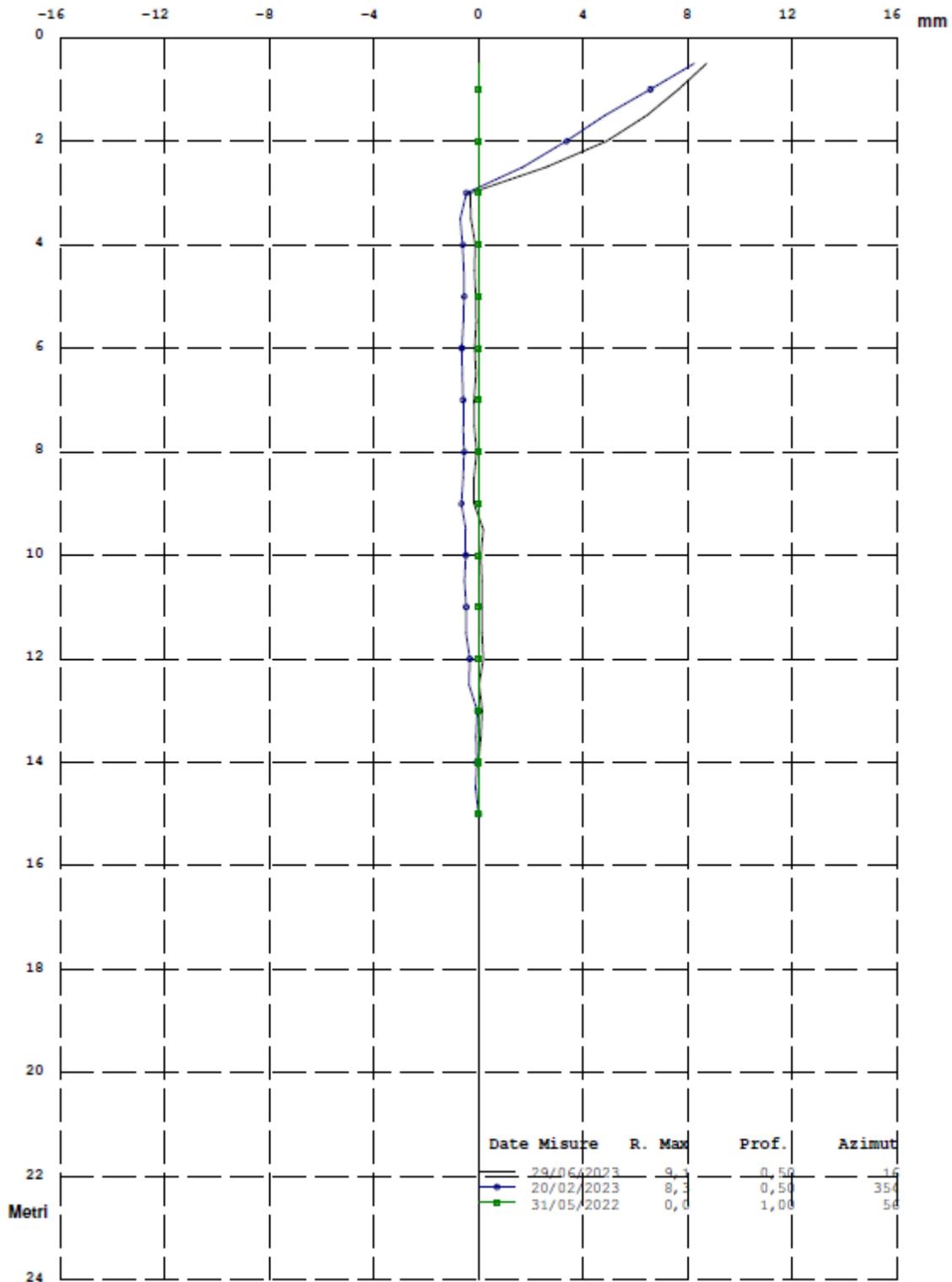


COMPONENTE X (Movimento X per Sommatoria Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

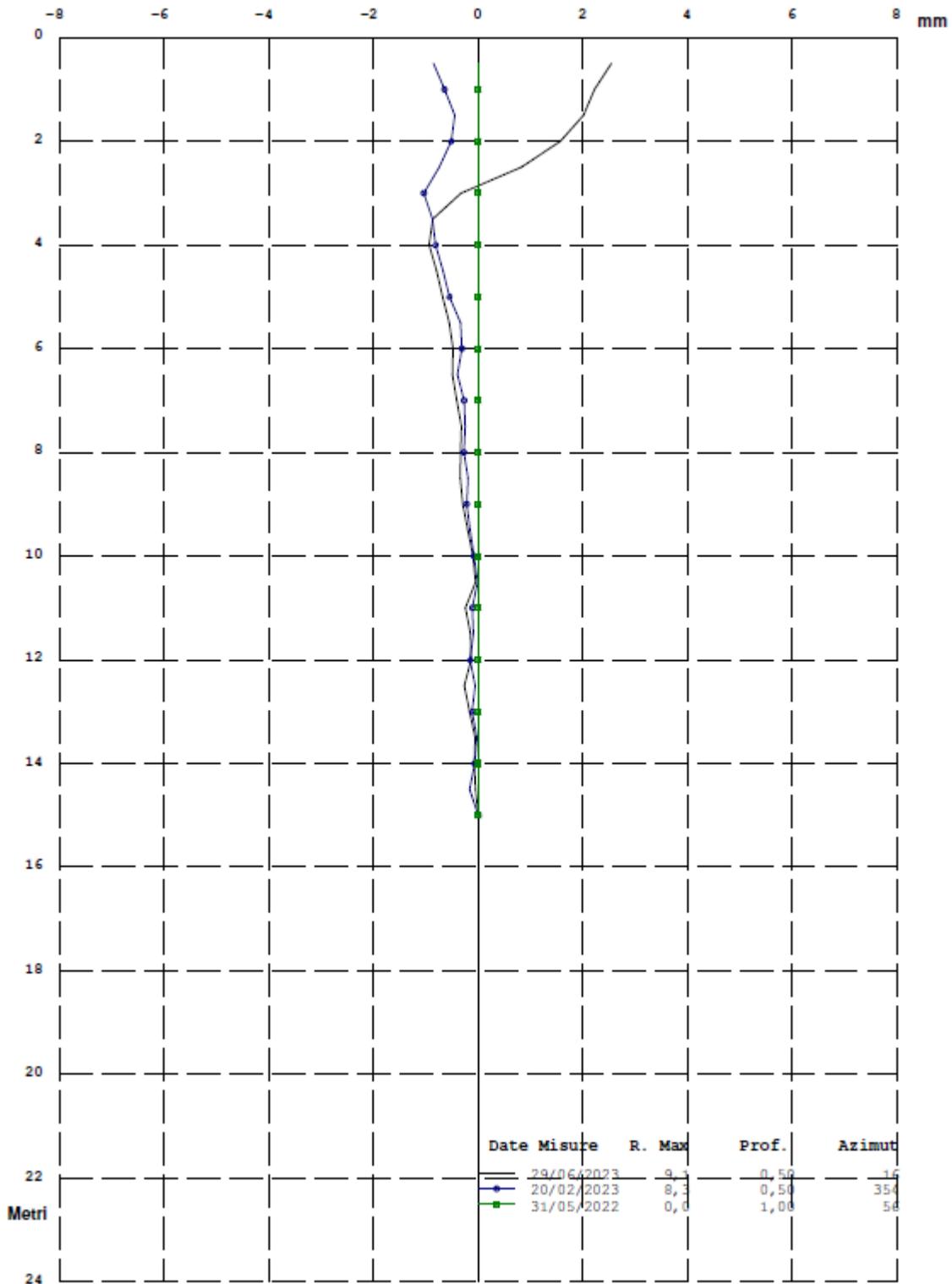


COMPONENTE Y (Movimento Y per Sommatoria Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

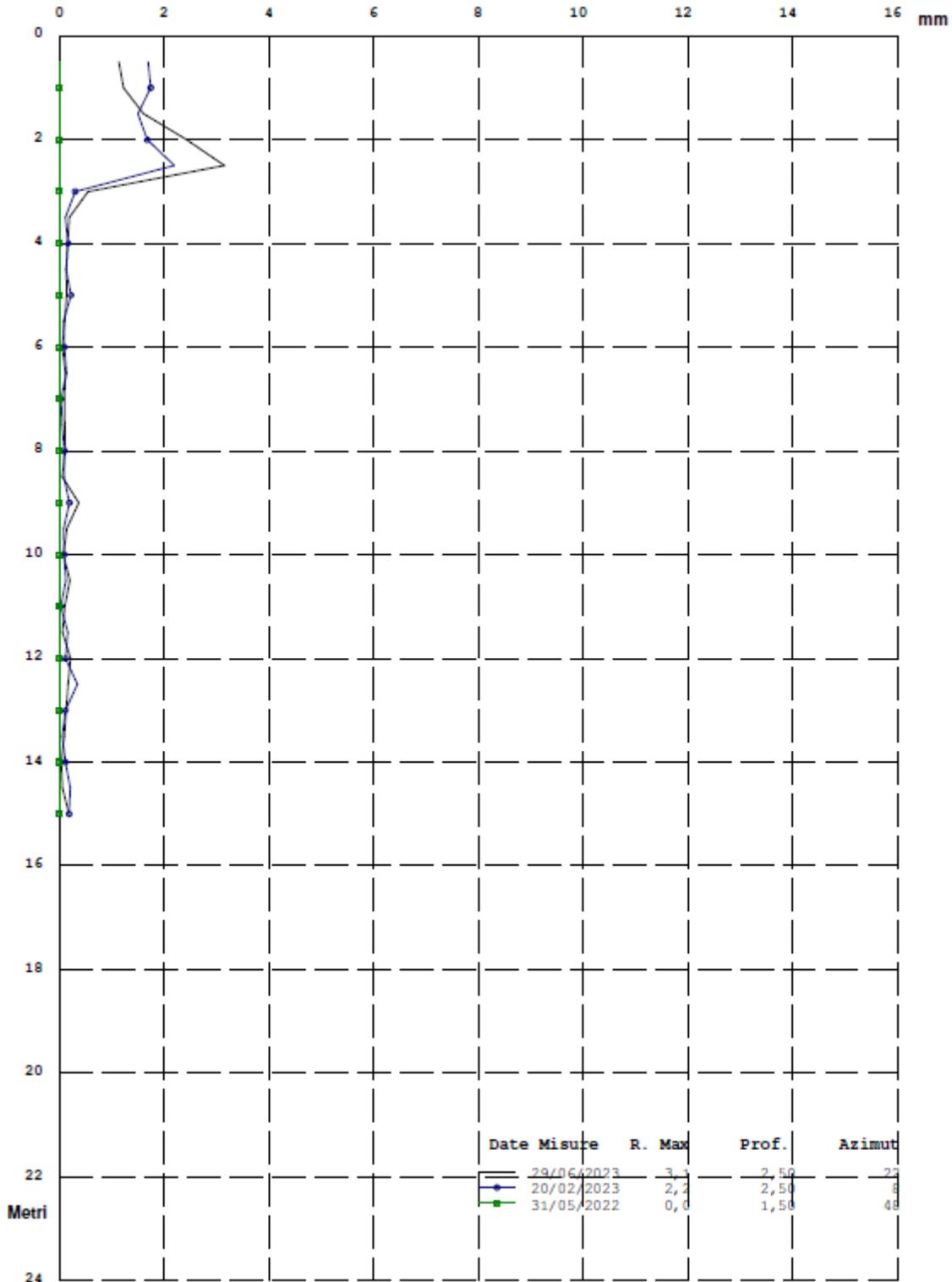


RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

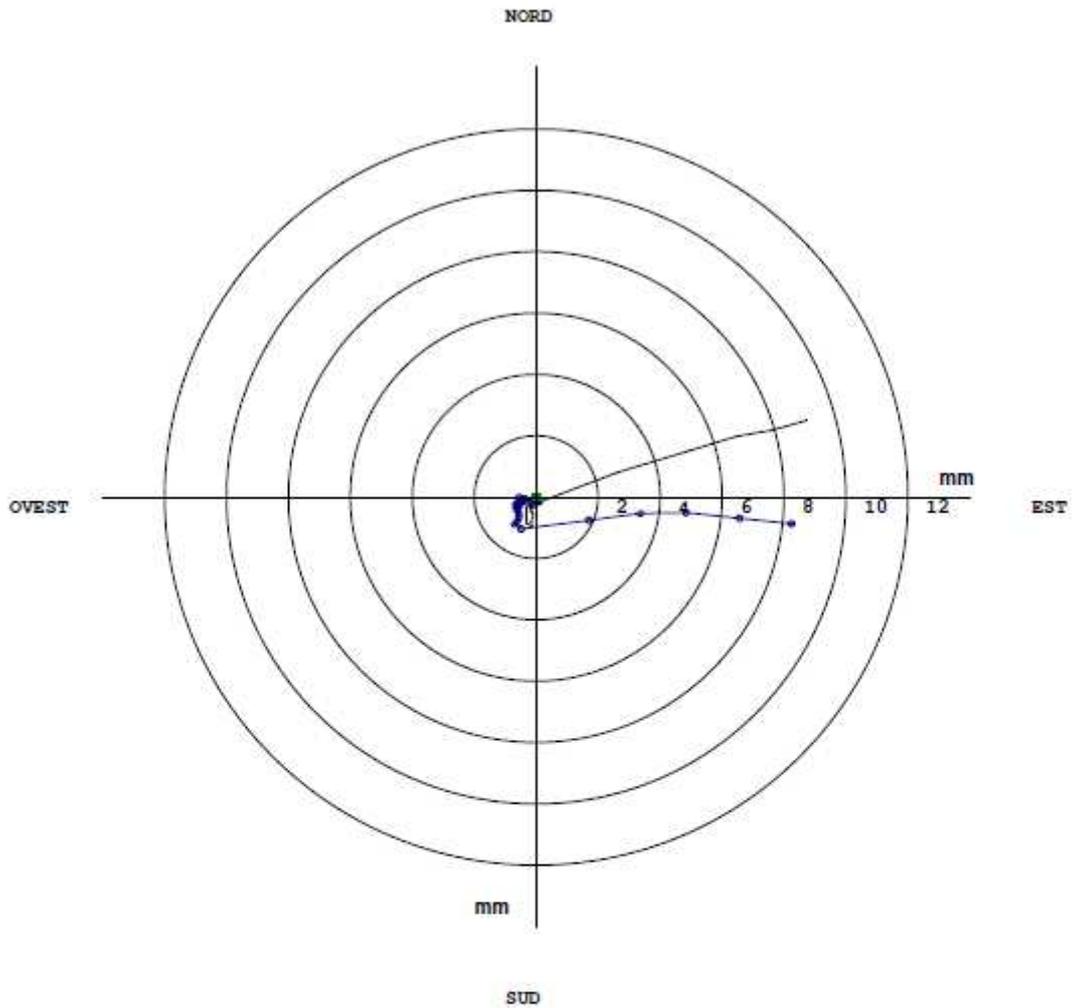


Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
29/06/2023	9,1	0,50	16
20/02/2023	8,3	0,50	354
31/05/2022	0,0	1,00	56

Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022



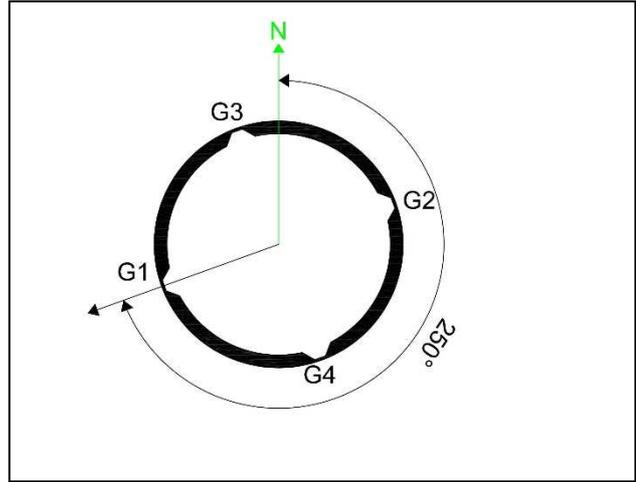
**Lanzo S.c. a r.l.**



MONACO S.p.A.

**Punto SOT03:**

Azimut: 250° N



Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano / adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto –  
Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Identificativo Tubo S3

Quota Acqua

Correzione Azimutale 45

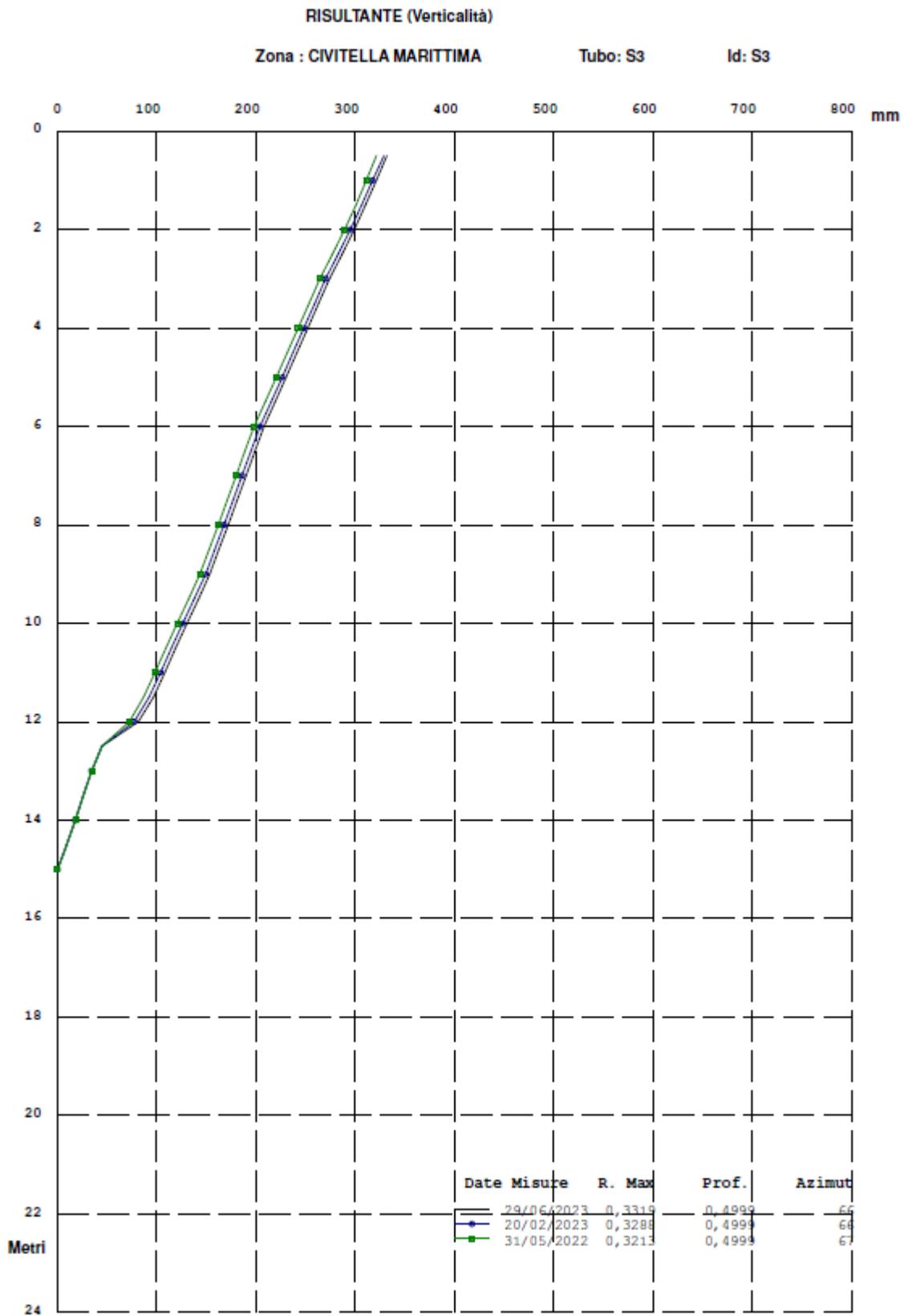
Tubo: S3 Misura del : 29/06/2023 N° : 2

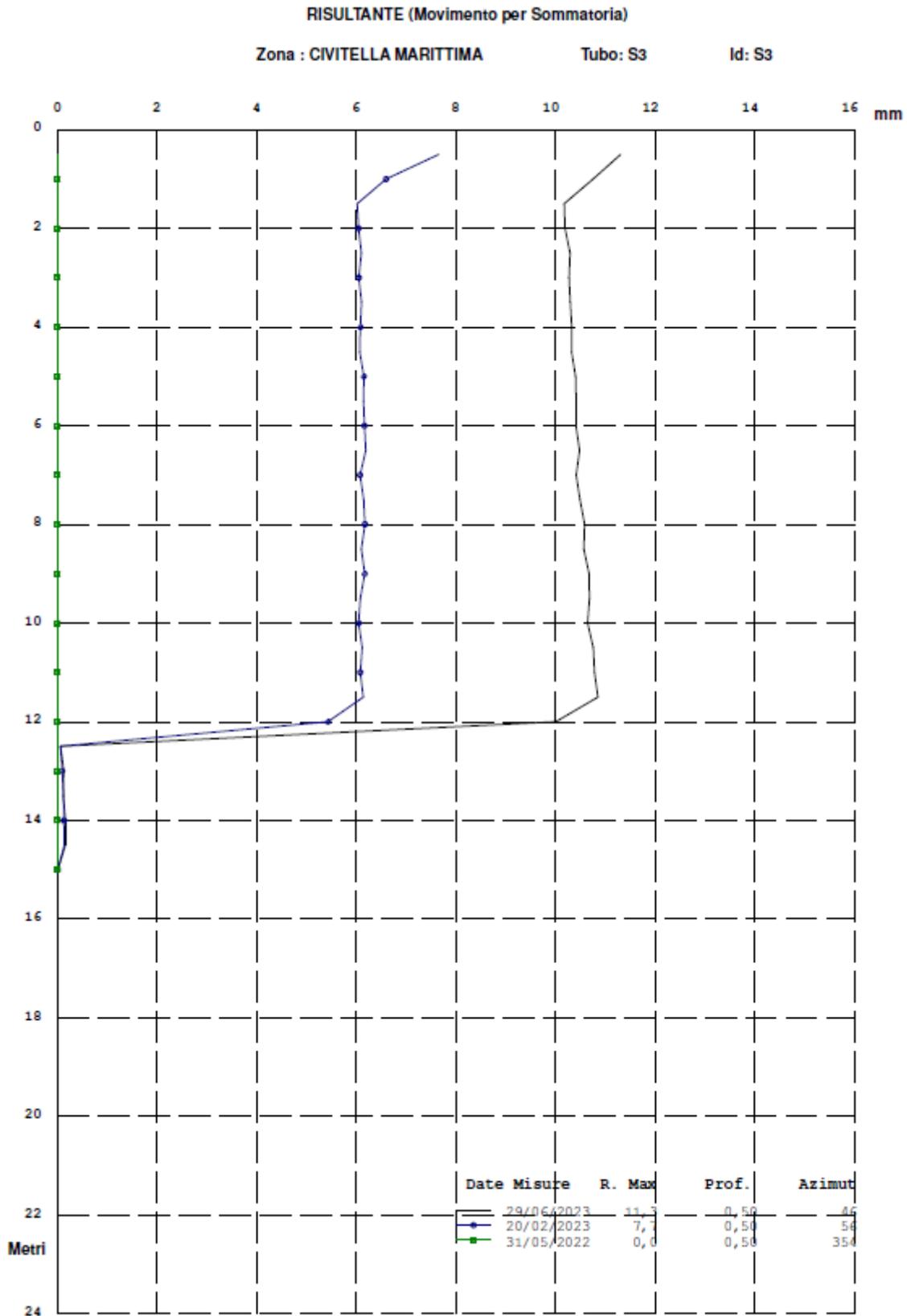
Sonda Usata OG397

Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000

Correzione Angolare 0

N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	470	-480	-500	475	-242	220	-247	222	0
2	478	-483	-509	505	-215	186	-223	220	0
3	509	-510	-531	505	-229	208	-230	221	0
4	546	-554	-574	546	-246	220	-256	254	0
5	570	-572	-593	566	-253	222	-264	250	0
6	464	-469	-486	463	-277	253	-272	266	0
7	461	-470	-487	467	-277	250	-283	277	0
8	477	-477	-496	469	-279	250	-284	275	0
9	476	-482	-507	476	-260	238	-260	260	0
10	478	-482	-498	477	-293	260	-291	287	0
11	477	-480	-504	473	-300	275	-307	299	0
12	442	-452	-457	435	-98	84	-105	106	0
13	435	-436	-446	427	-80	48	-83	72	0
14	435	-441	-456	426	-93	60	-90	86	0
15	437	-441	-454	434	-69	47	-69	59	0
16	464	-466	-482	447	-65	33	-64	56	0
17	454	-453	-474	447	-61	44	-70	65	0
18	536	-540	-552	533	-158	123	-161	152	0
19	546	-548	-565	535	-165	137	-173	163	0
20	527	-534	-553	523	-167	144	-173	170	0
21	518	-518	-532	514	-186	152	-187	180	0
22	532	-534	-554	526	-179	156	-191	182	0
23	742	-729	-764	716	-182	159	-185	197	0
24	1946	-1953	-1979	1968	-192	158	-288	210	0
25	449	-469	-496	457	-229	209	-240	229	0
26	343	-347	-367	343	-233	205	-231	229	0
27	295	-304	-321	294	-257	228	-259	250	0
28	290	-294	-313	285	-313	287	-312	307	0
29	356	-358	-380	352	-281	262	-288	285	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0



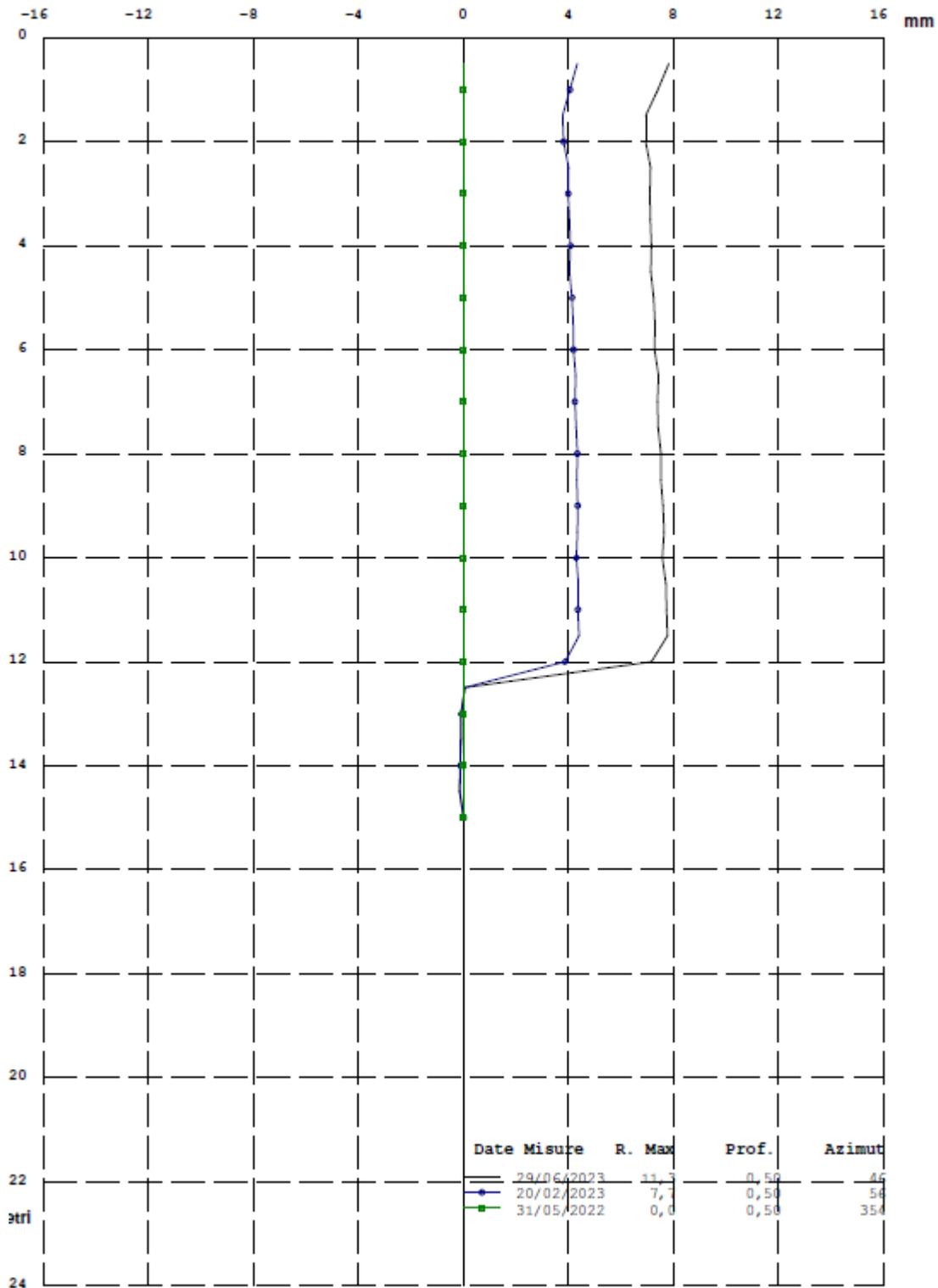


COMPONENTE X (Movimento X per Sommatoria Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

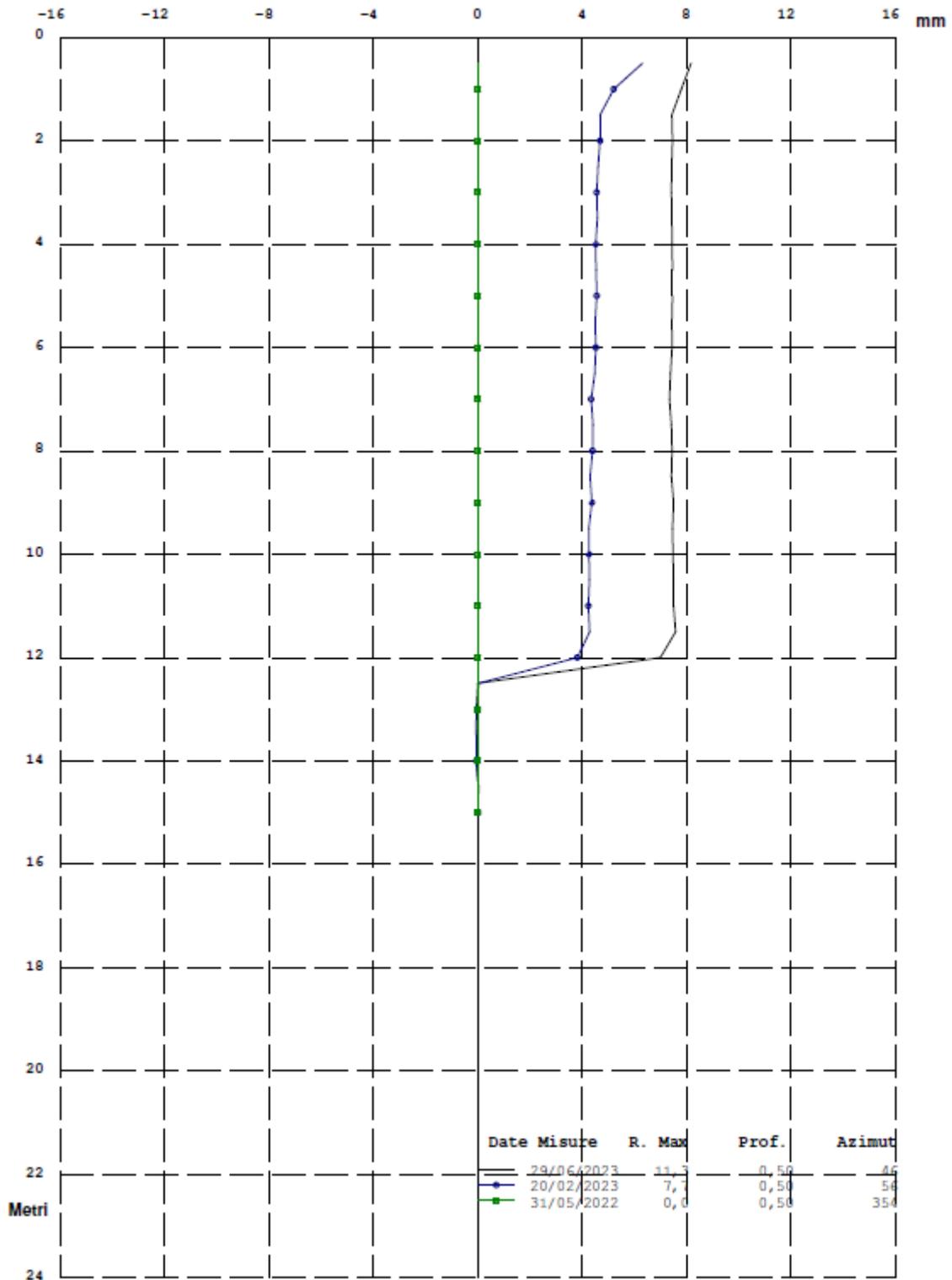


COMPONENTE Y (Movimento Y per Sommatoria Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

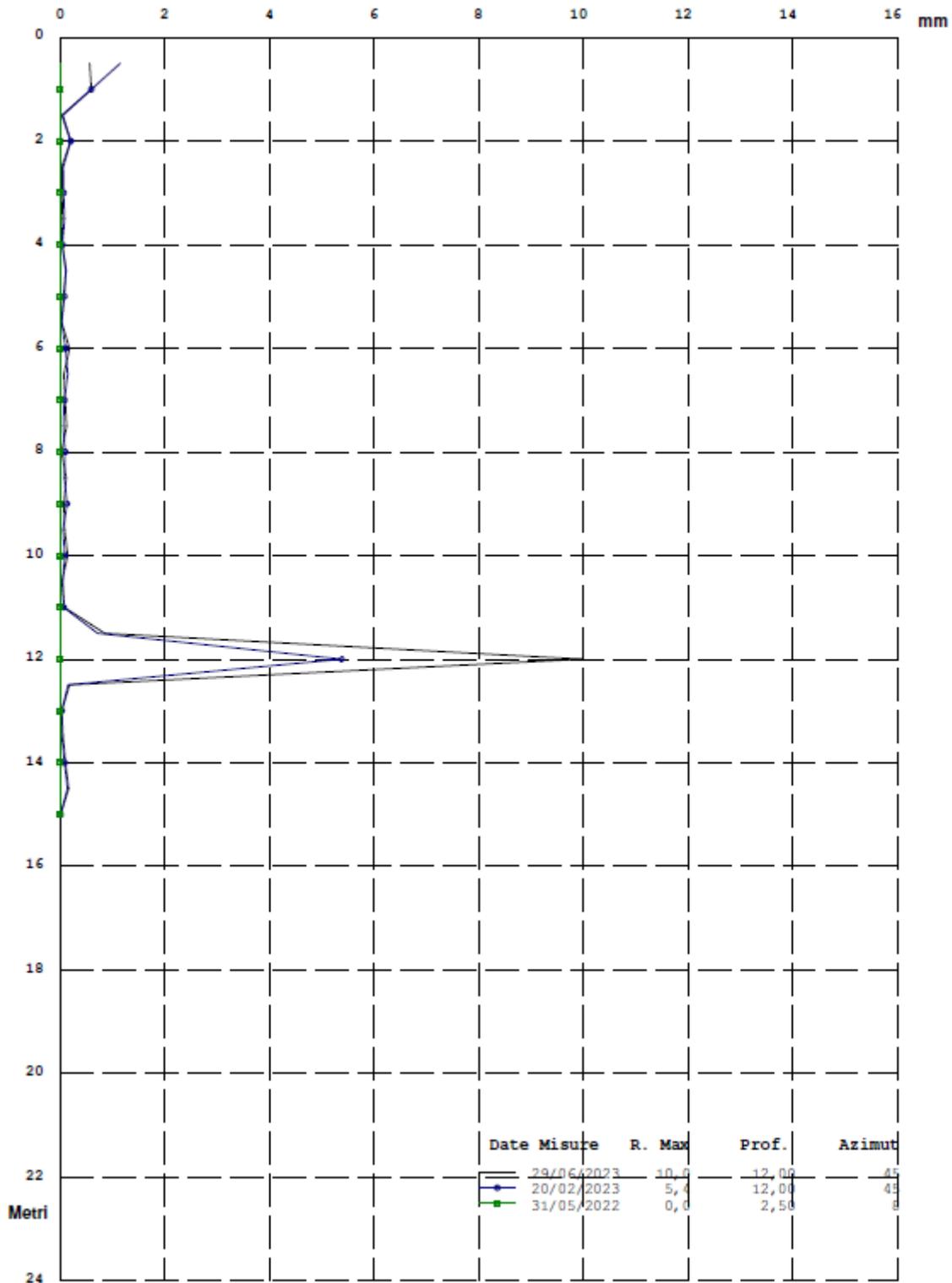


RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

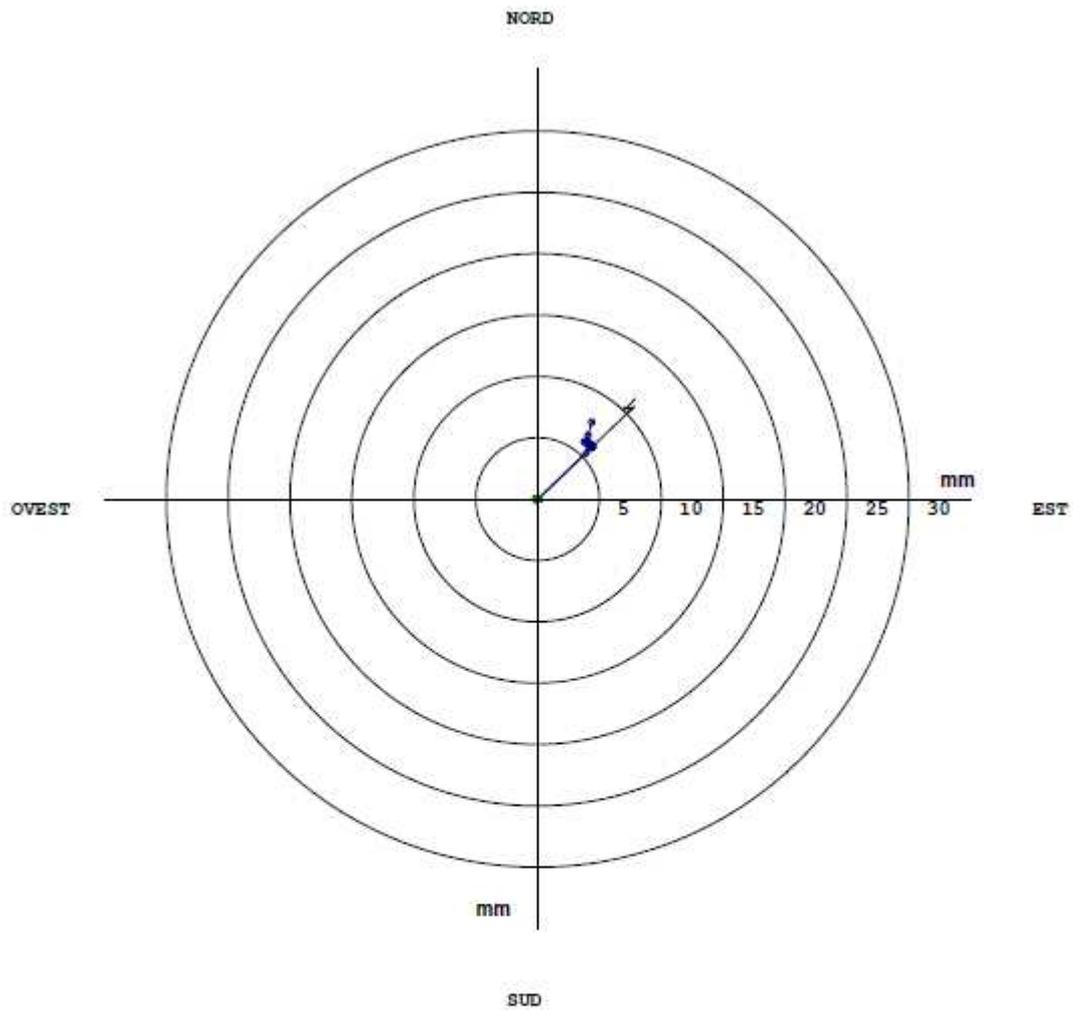


Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
29/06/2023	11,3	0,50	46
20/02/2023	7,7	0,50	56
31/05/2022	0,0	0,50	354

Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022



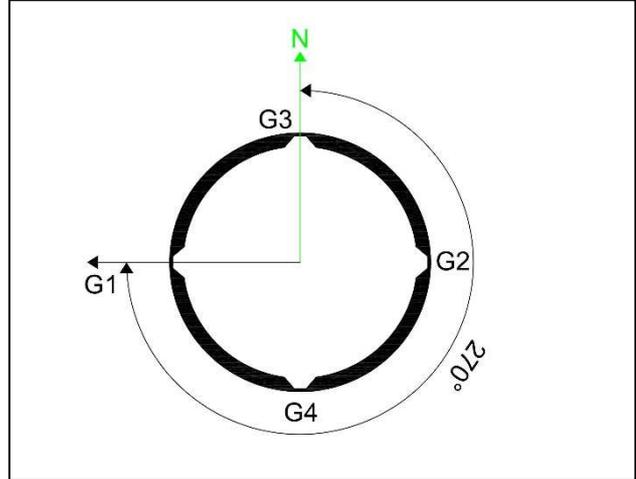
**Lanzo S.c. a r.l.**



**MONACO S.p.A.**

**Punto SOT04:**

Azimut: 270° N



Itinerario internazionale E78 / S.G.C. Grosseto – Fano / adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto –  
Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 27+200 al km 30+038 – lotto 4

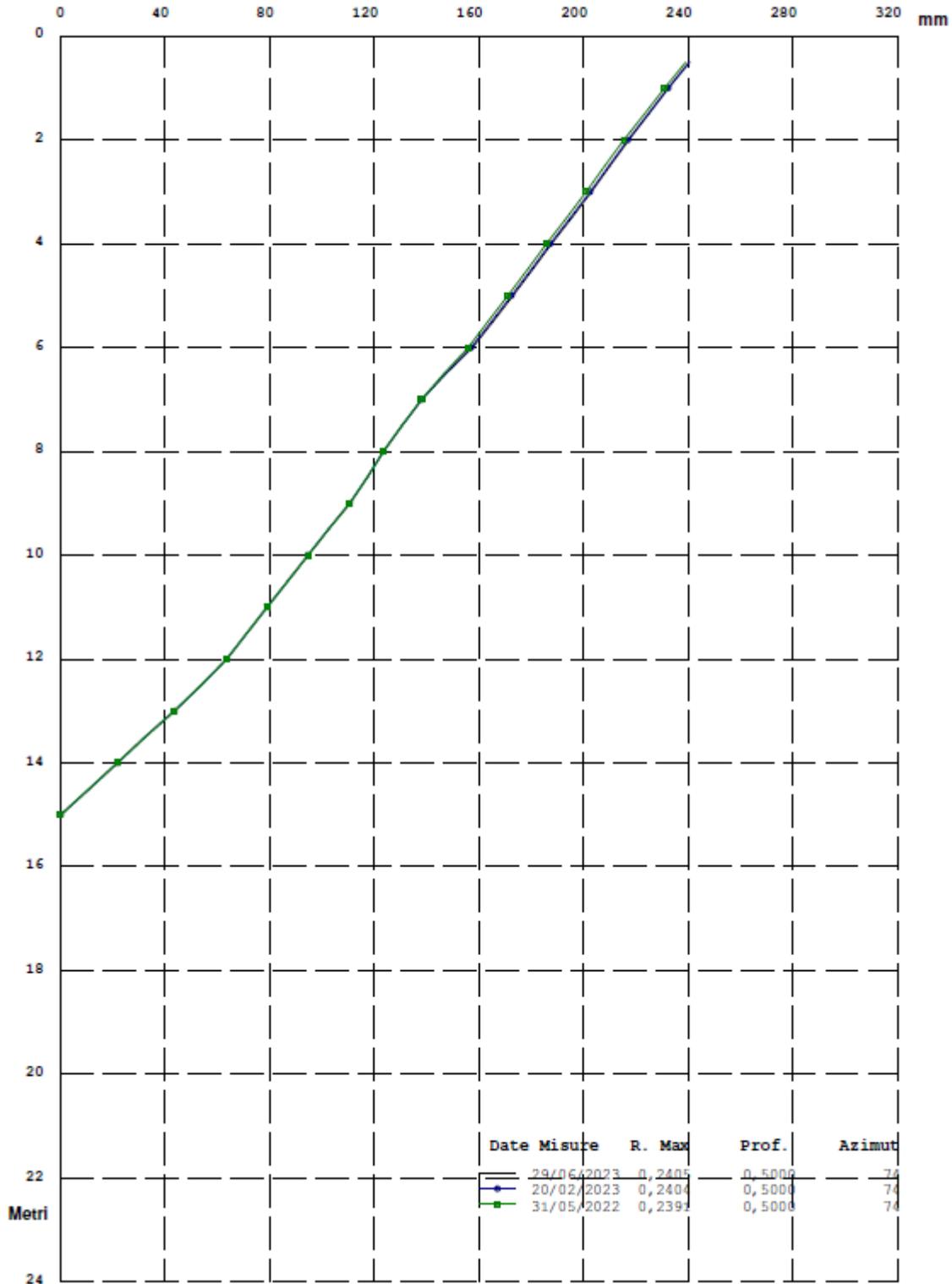
Zona :				Tubo: S4 Misura del : 29/06/2023 N° : 2					
Identificativo Tubo S4				Sonda Usata OG397					
Quota Acqua				Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000					
Correzione Azimutale 52				Correzione Angolare 0					
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	265	-261	-290	280	-306	300	-311	305	0
2	248	-257	-275	276	-283	286	-284	286	0
3	264	-270	-289	289	-272	261	-272	260	0
4	260	-262	-288	279	-250	247	-247	240	0
5	235	-247	-255	263	-255	256	-249	248	0
6	190	-210	-219	217	-382	350	-380	373	0
7	203	-206	-234	227	-374	374	-375	370	0
8	189	-201	-214	222	-382	379	-376	374	0
9	184	-188	-220	207	-406	397	-402	395	0
10	196	-198	-228	230	-415	418	-414	416	0
11	209	-220	-236	240	-433	429	-430	425	0
12	371	-374	-400	389	-393	391	-396	386	0
13	336	-346	-366	363	-348	352	-352	352	0
14	264	-267	-286	282	-341	333	-338	330	0
15	248	-252	-280	270	-326	330	-325	322	0
16	210	-218	-229	233	-345	340	-343	341	0
17	275	-273	-296	291	-248	242	-252	243	0
18	373	-378	-401	397	-125	128	-132	128	0
19	362	-368	-379	378	-130	122	-121	120	0
20	363	-364	-387	376	-118	118	-122	113	0
21	365	-373	-388	386	-110	115	-113	111	0
22	364	-367	-377	377	-110	99	-106	99	0
23	364	-368	-387	381	-83	88	-87	80	0
24	465	-472	-481	480	-114	111	-116	112	0
25	495	-495	-514	507	-111	106	-115	109	0
26	542	-545	-561	559	-76	83	-89	84	0
27	515	-518	-525	529	-105	94	-109	105	0
28	518	-520	-539	533	-112	110	-112	104	0
29	524	-530	-547	545	-114	114	-132	128	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RISULTANTE (Verticalità)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4

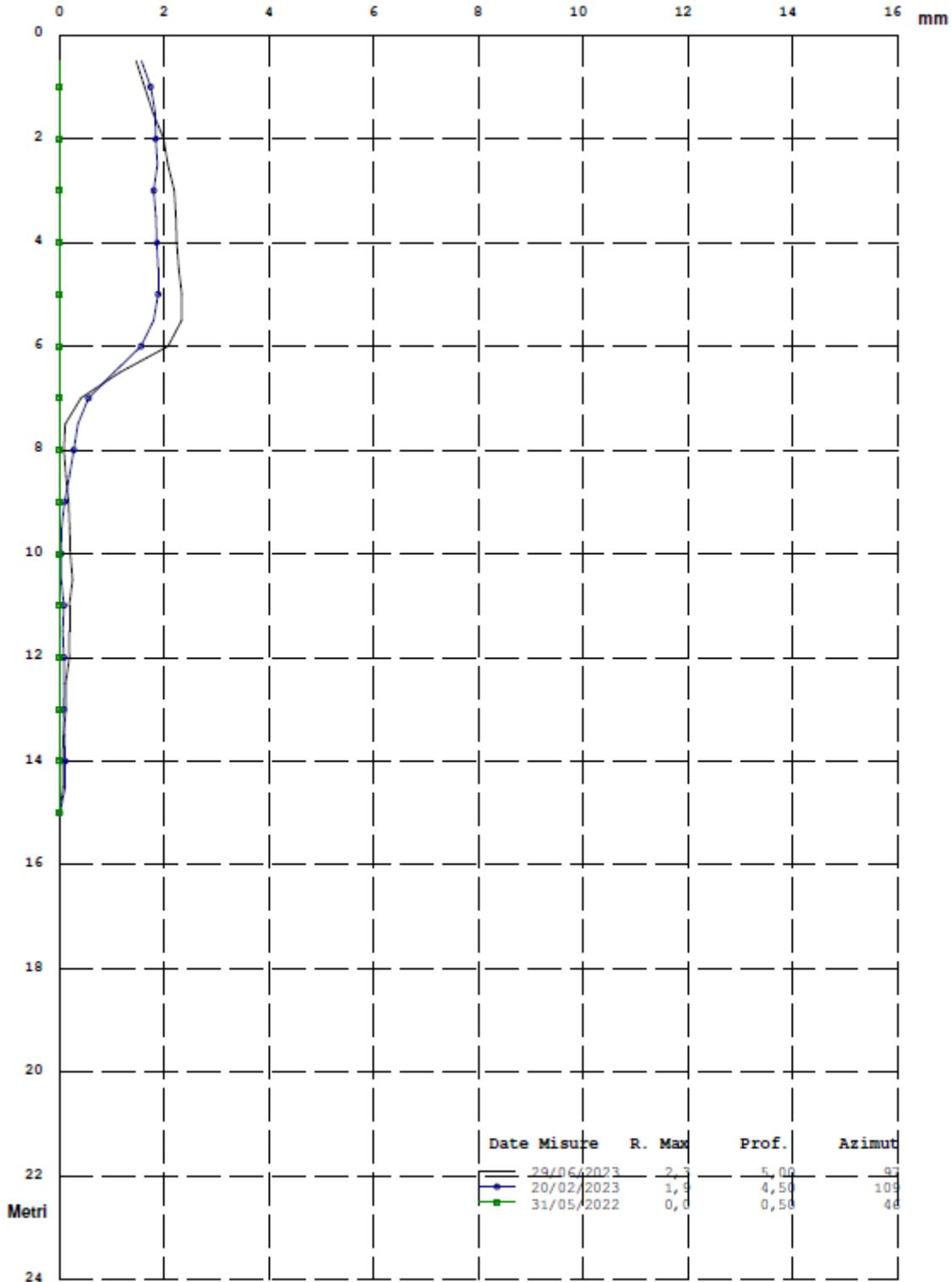


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022





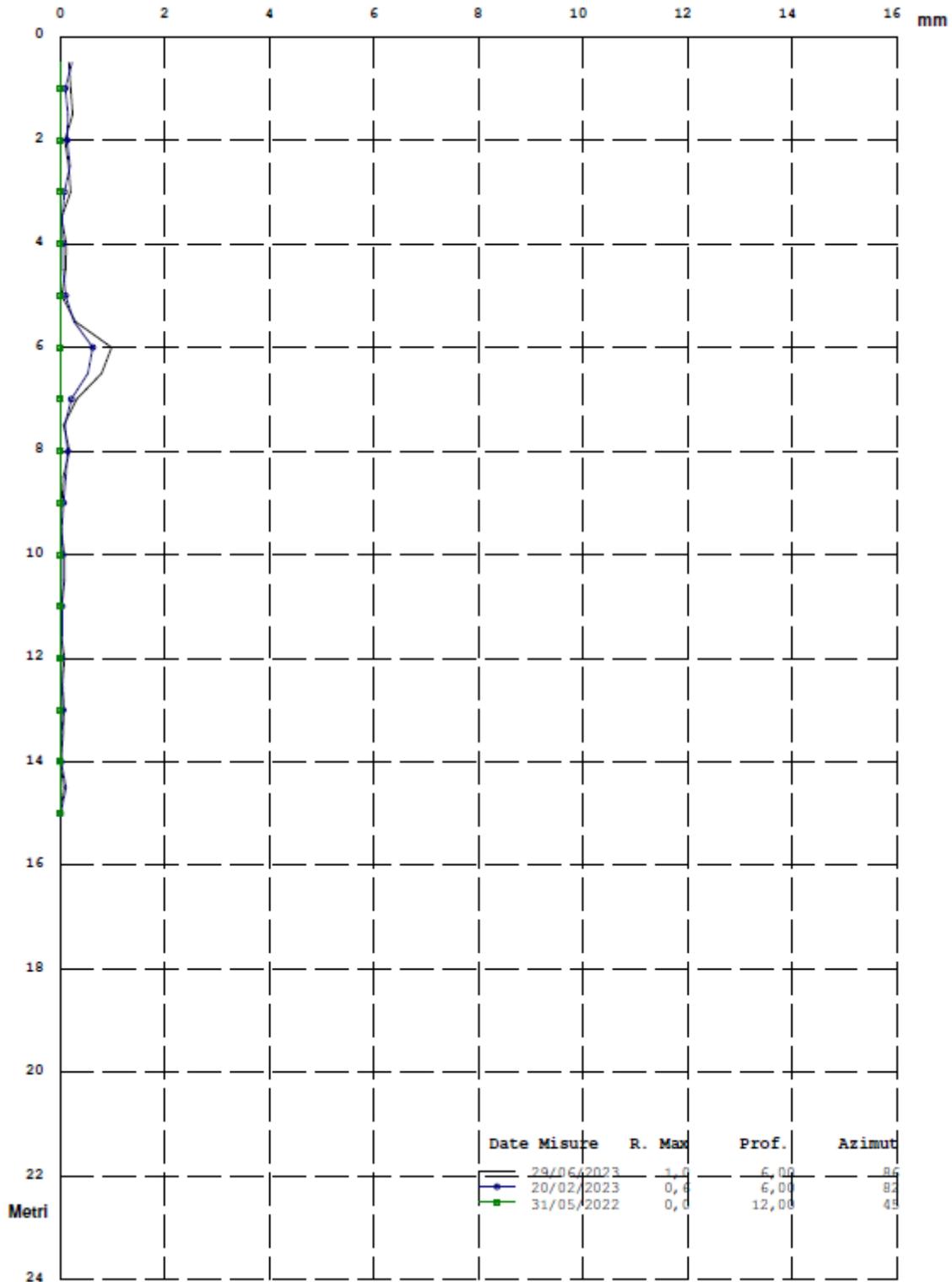


RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

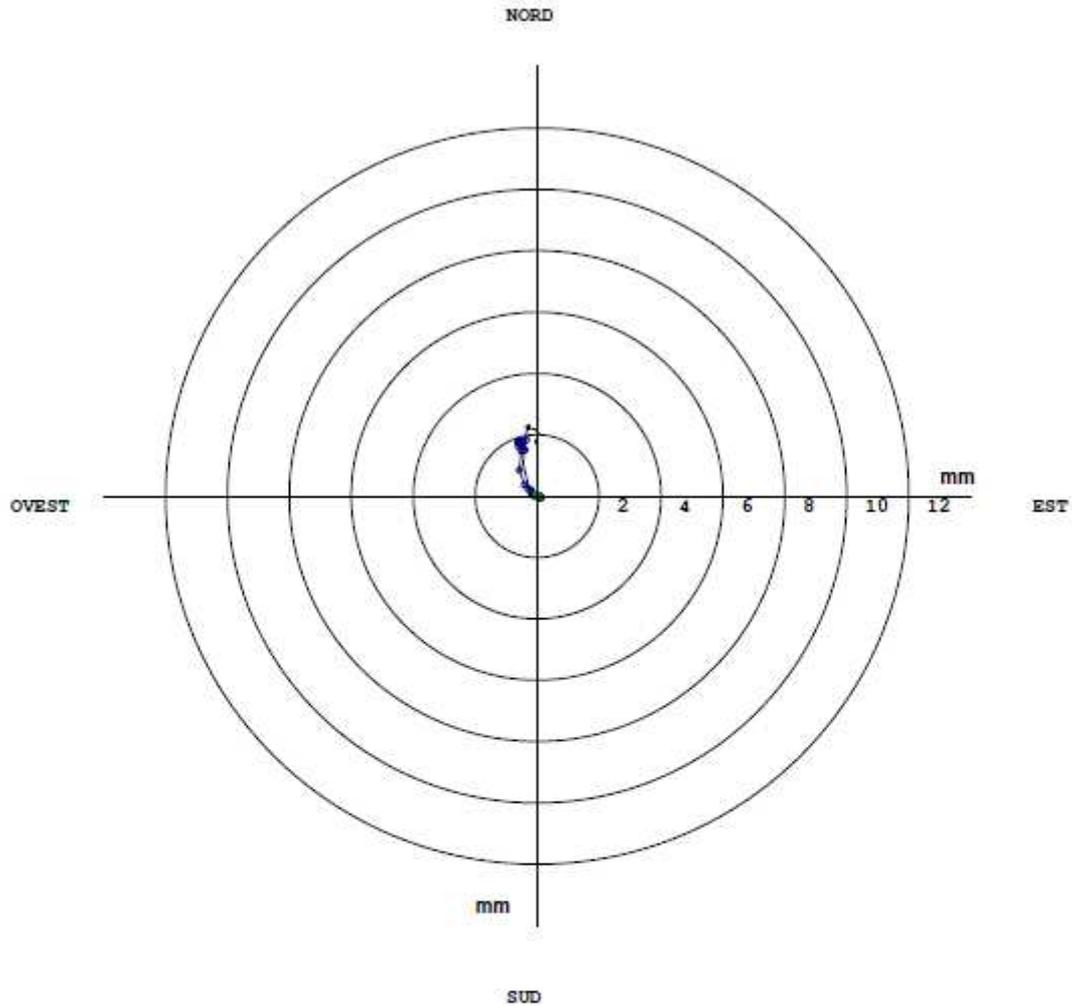


Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
29/06/2023	2,3	5,00	97
20/02/2023	1,9	4,50	109
31/05/2022	0,0	0,50	46

Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022



**Lanzo S.c. a r.l.**



MONACO S.p.A.

## 2.4 CONCLUSIONI

Sono stati analizzate le letture relative a due date di monitoraggio, riferite ai Tubi 01, 02, 03 e 04.

Il confronto è stato eseguito rispetto alla lettura Origine (Lettura 0) effettuata in data 31/05/2022 e alla prima lettura svolta in data 20/02/2023.

Il TUBO 01 (SOT01) presenta un lieve movimento alla base del tubo, inferiore ai 2 mm. Anche nella parte superiore, vicino alla superficie, presenta un discostamento dalla misura d'origine.

Entrambi gli spostamenti indicati sono di difficile interpretazione in quanto localizzati agli estremi del tubo inclinometrico.

Il TUBO 02 (SOT02) mostra uno spostamento a circa 3 m di profondità dalla superficie, con un massimo del distacco dalla verticale di circa 3 mm. Tale movimento è stato evidenziato in entrambe le ultime due misure, con un leggero aumento del distacco dalla verticale sulla lettura ultima eseguita.

Il TUBO 03 (SOT03) mostra un movimento orizzontale a circa 12,5 m di profondità, netto, con uno spostamento che supera il centimetro. Dalla suddetta profondità sino la superficie la verticale sembra essere mantenuta.

Il TUBO 04 (SOT04) mostra un movimento a circa 6 m di profondità, dove il massimo distacco dalla verticale non raggiunge i 2,5 mm.

Nella discussione dei dati ottenuti, meritano attenzione le evidenze di movimento presenti nel TUBO 03 e TUBO 04. I TUBI03 e TUBI04 che insistono su una zona già soggetta a movimenti di versanti meritano attenzione in quanto le ultime letture hanno mostrato alcune leggere evidenze di movimento. Se attribuiti a movimenti di versante individuerebbero una superficie di distacco profonda, dove la componente orizzontale del movimento è più cospicua. Nel TUBO 02 il movimento a 3 m di profondità può evidenziare un movimento legato probabilmente alla scarpata posta a qualche metro dal tubo inclinometrico. Il suo movimento mostra però una componente orizzontale meno marcata, la quale aumenta gradualmente avvicinandosi alla superficie.

Le evidenze di cui sopra anche se non attribuibili al cantiere meritano attenzione nelle prossime letture, in quanto possano confermare o meno l'aumento dei movimenti percepiti.

## 2.5 SCHEDE DI MONITORAGGIO

Di seguito si riportano le schede di monitoraggio ambientale.

La scheda di monitoraggio contiene il dato lavorato e commentato, le valutazioni conseguenti al confronto dei valori misurati in campo con i valori limite di legge e/o i valori misurati nelle precedenti campagne di monitoraggio anche della stessa fase.

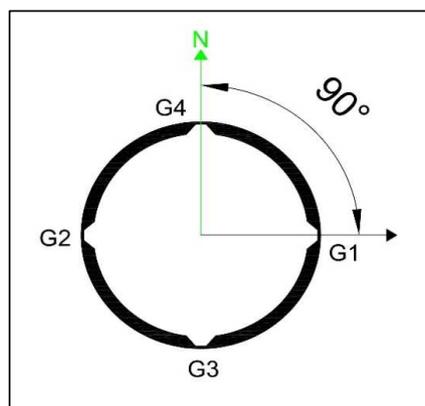
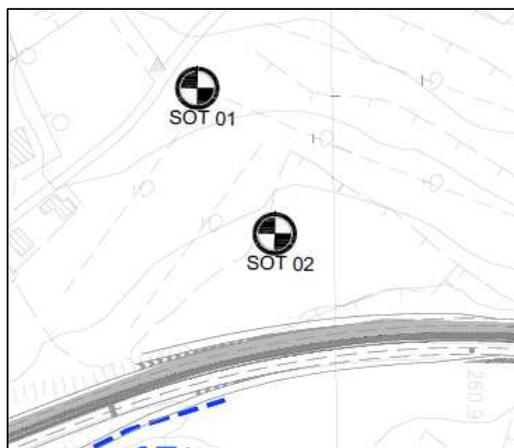
Inoltre, la scheda presenta valutazioni e considerazioni sulle eventuali anomalie evidenziate con le informazioni fornire circa le cause possibili che hanno generato l'anomalia e l'indicazione degli accorgimenti da adottare per rimuovere o almeno mitigare l'anomalia.

**SCHEDA MONITORAGGIO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**"Itinerario E78 Grosseto-Fano, Tratto Grosseto-Siena dal Km 30+040 al Km 41+600"**

Committente		<b>Lanzo Scarl</b>	
Progetto		<b>Grosseto-Siena (S.S. 223 "Di Paganico")</b>	
Fase di Monitoraggio	<b>Corso d'opera</b>	Data	<b>29/06/2023</b>
Tipologia di indagine		<b>SOT - Sottosuolo</b>	
Punto di monitoraggio	<b>SOT 01</b>	Descrizione Punto	<b>Area a rischio geomorfologico Civitella</b>
Coordinate (Gauss-Boaga)	<b>42°59'53.69"N 11°17'8.59"E</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Indirizzo/Località	<b>Civitella Marittima</b>	Comune (Prov.)	<b>Civitella Paganico (GR)</b>
Personale tecnico		<b>Dott. Geol. Jacopo Della Fazia</b>	

**ORTOFOTO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**Commento alla lettura inclinometrica**

Il confronto è stato eseguito rispetto alla lettura Origine (Lettura 0) effettuata in data 31/05/2022 e alla prima lettura svolta in data 20/02/2023.

Il TUBO 01 (SOT01) presenta un lieve movimento alla base del tubo, inferiore ai 2 mm. Anche nella parte superiore, vicino alla superficie, presenta un discostamento dalla misura d'origine.

Entrambi gli spostamenti indicati sono di difficile interpretazione in quanto localizzati agli estremi del tubo inclinometrico.

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Identificativo Tubo S1

Quota Acqua ,

Correzione Azimutale 90

Tubo: S1 Misura del : 29/06/2023 N° : 2

Sonda Usata OG397

Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000

Correzione Angolare 0

N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	414	-415	-429	423	184	-188	175	-186	0
2	424	-433	-430	427	190	-194	192	-195	0
3	405	-420	-415	419	178	-183	177	-180	0
4	236	-228	-244	229	264	-275	270	-282	0
5	136	-150	-140	147	335	-342	349	-350	0
6	132	-149	-137	141	357	-357	366	-372	0
7	92	-95	-102	92	350	-354	364	-366	0
8	79	-94	-83	86	355	-359	367	-369	0
9	58	-66	-69	69	376	-382	388	-397	0
10	-14	7	10	-19	267	-273	282	-283	0
11	-92	77	83	-77	234	-236	248	-253	0
12	-94	90	83	-85	227	-228	237	-246	0
13	-73	65	60	-64	200	-204	220	-223	0
14	-58	51	47	-45	217	-223	230	-237	0
15	-65	56	50	-61	238	-243	249	-261	0
16	-25	15	13	-8	280	-289	314	-314	0
17	23	-26	-31	32	334	-334	345	-351	0
18	38	-44	-51	41	325	-332	344	-349	0
19	32	-44	-36	44	348	-355	361	-362	0
20	50	-54	-60	52	368	-373	374	-386	0
21	50	-58	-57	49	366	-376	387	-389	0
22	-80	70	75	-80	426	-428	438	-446	0
23	-120	115	108	-120	455	-456	466	-485	0
24	-94	82	93	-88	477	-481	498	-496	0
25	-89	82	82	-97	478	-489	494	-507	0
26	-87	82	81	-89	449	-453	472	-476	0
27	-71	56	67	-69	467	-463	484	-477	0
28	-72	65	67	-69	414	-426	438	-441	0
29	-80	73	81	-74	394	-412	410	-418	0
30	-87	80	83	-83	405	-412	420	-424	0
31	-86	77	86	-90	443	-439	465	-477	0
32	-103	88	95	-87	407	-416	434	-433	0
33	-107	101	101	-102	447	-452	454	-460	0
34	-127	120	128	-135	335	-333	358	-361	0
35	-128	122	121	-119	284	-283	293	-298	0
36	-171	164	158	-166	299	-299	314	-323	0
37	-195	189	190	-195	297	-296	320	-324	0
38	-229	212	224	-216	269	-265	282	-287	0
39	-207	196	184	-197	235	-227	246	-255	0
40	-21	24	0	3	273	-274	305	-307	0
41	60	-65	-69	69	371	-372	370	-380	0
42	-18	12	10	-19	336	-344	353	-360	0
43	-3	-6	-1	7	294	-297	304	-305	0
44	5	-13	-21	18	238	-243	245	-255	0
45	-17	13	11	-9	223	-229	242	-248	0
46	-69	61	67	-64	369	-374	375	-376	0
47	-122	116	114	-117	413	-418	431	-439	0
48	-143	132	144	-146	440	-445	467	-469	0
49	-207	200	205	-209	467	-466	480	-485	0
50	-130	128	114	-123	464	-471	478	-486	0
51	-18	9	20	-17	423	-433	446	-447	0
52	64	-72	-93	78	378	-378	387	-393	0
53	70	-77	-79	72	460	-468	471	-485	0
54	-47	38	52	-50	495	-503	513	-515	0
55	-83	73	70	-81	452	-452	467	-473	0
56	27	-37	-28	27	469	-475	488	-492	0
57	15	-26	-17	20	415	-423	419	-426	0
58	-113	103	105	-107	391	-388	407	-412	0

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Identificativo Tubo S1

Quota Acqua ,

Correzione Azimutale 90

Tubo: S1 Misura del : 29/06/2023 N°:2

Sonda Usata OG397

Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000

Correzione Angolare 0

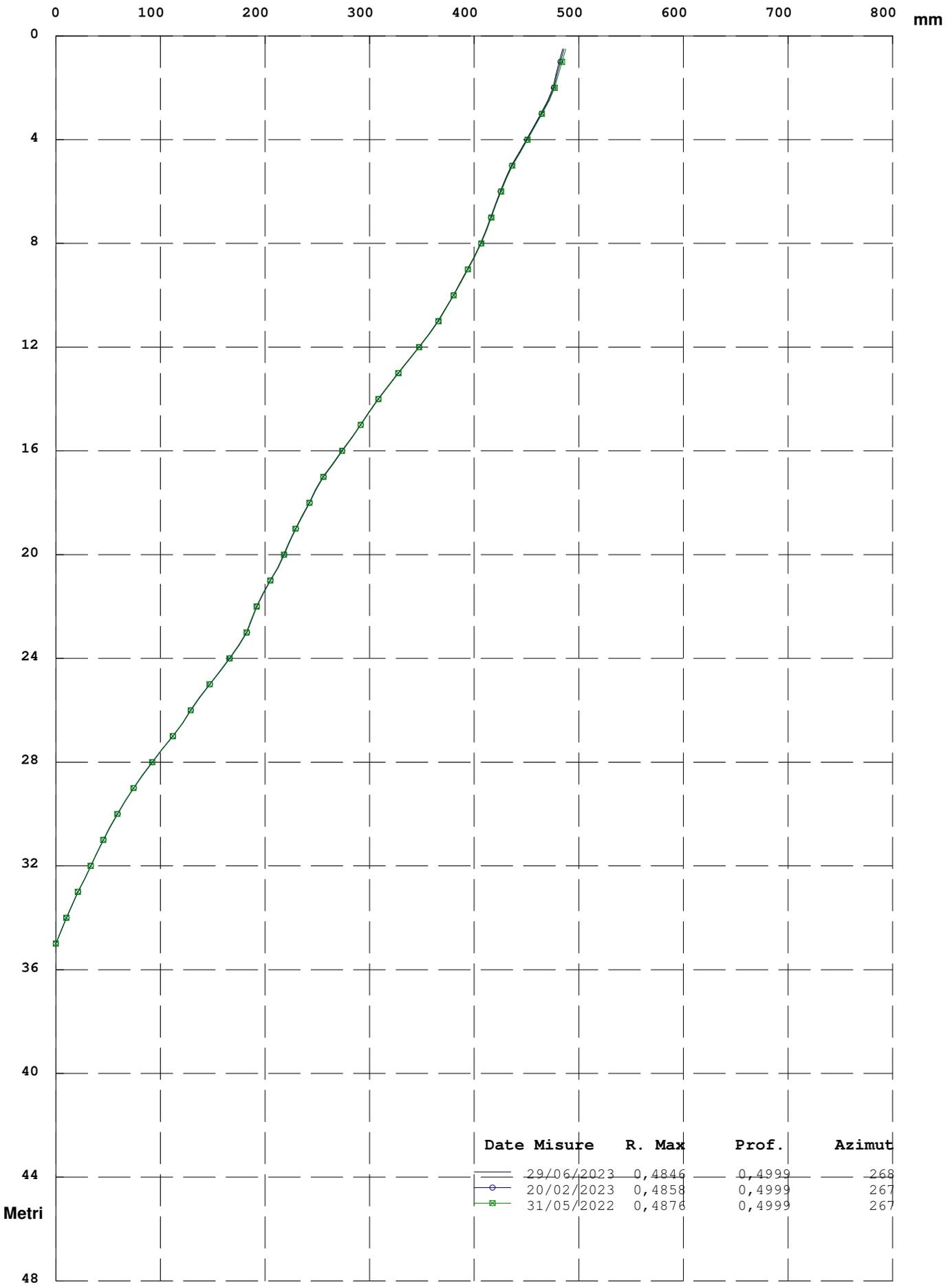
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
59	-150	143	151	-149	352	-358	369	-370	0
60	-169	161	161	-160	340	-349	358	-364	0
61	-162	154	155	-164	321	-331	346	-354	0
62	-155	146	149	-151	331	-336	346	-347	0
63	-136	132	124	-128	329	-329	344	-352	0
64	25	-38	-23	28	288	-304	309	-309	0
65	150	-160	-165	161	281	-289	283	-290	0
66	116	-127	-135	133	240	-241	249	-258	0
67	109	-118	-113	112	246	-242	254	-261	0
68	70	-65	-71	75	241	-243	247	-255	0
69	59	-74	-76	70	238	-245	248	-260	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### RISULTANTE (Verticalità)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1

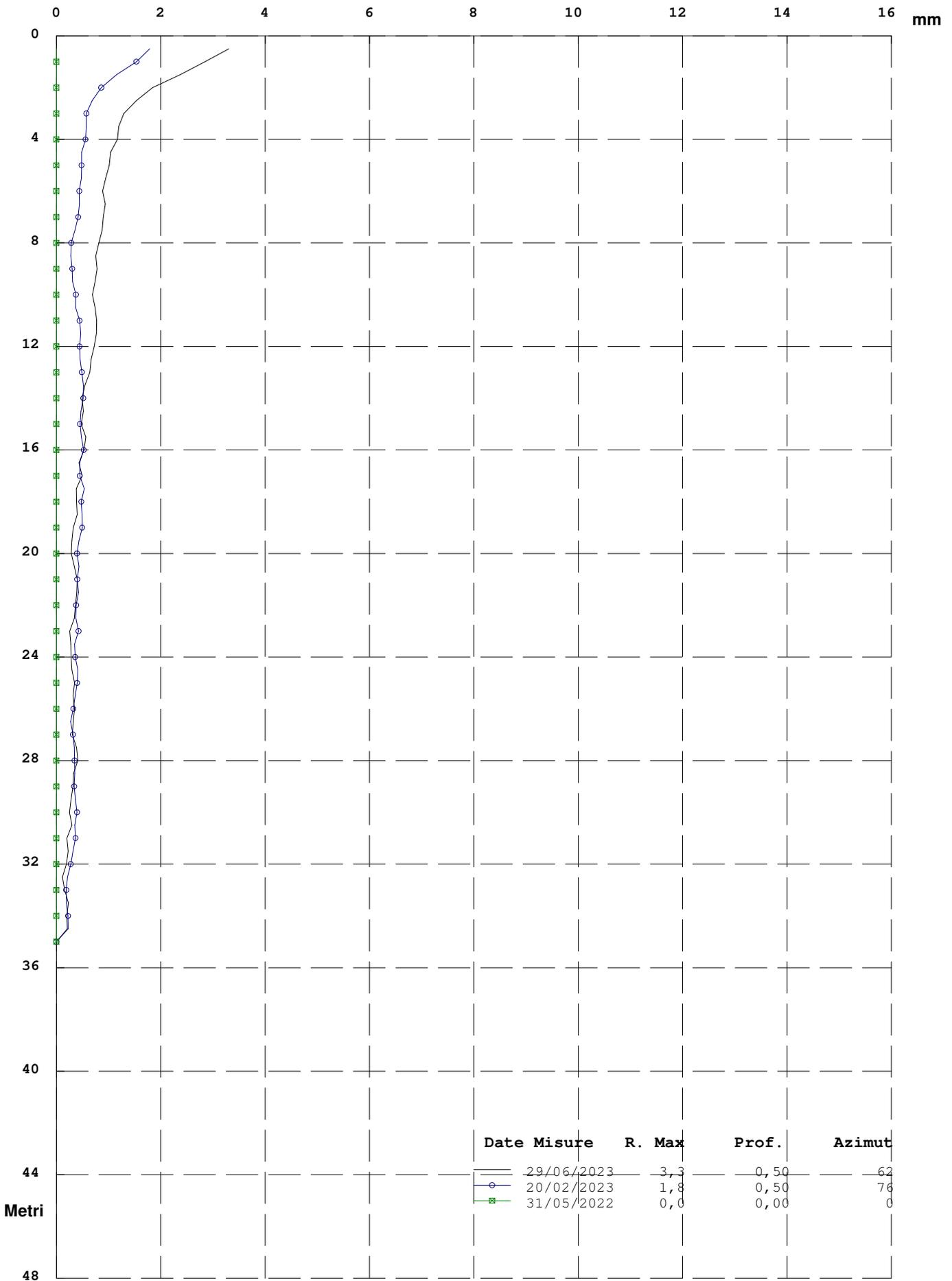


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
29/06/2023	3,3	0,50	62
20/02/2023	1,8	0,50	76
31/05/2022	0,0	0,00	0

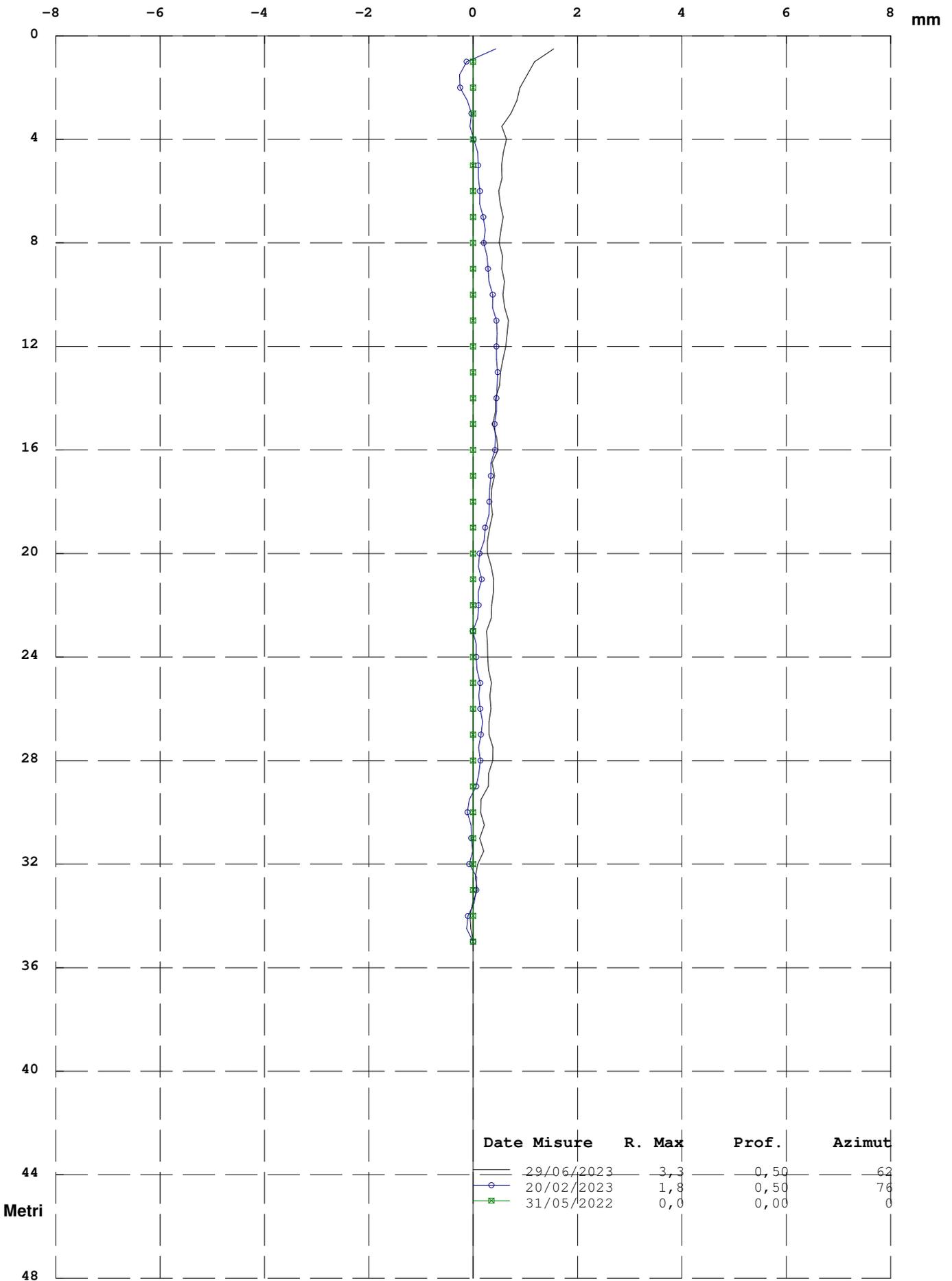
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



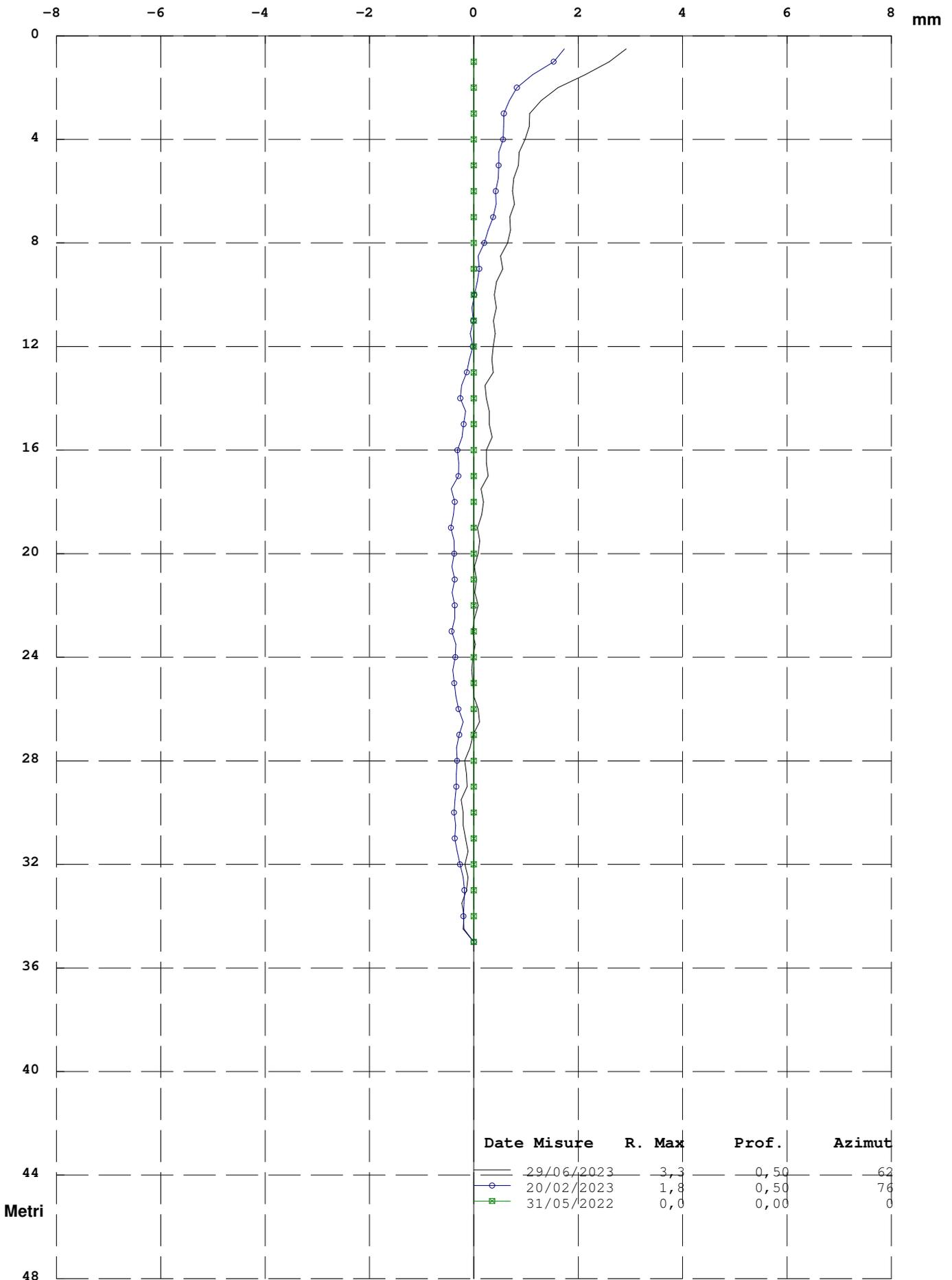
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



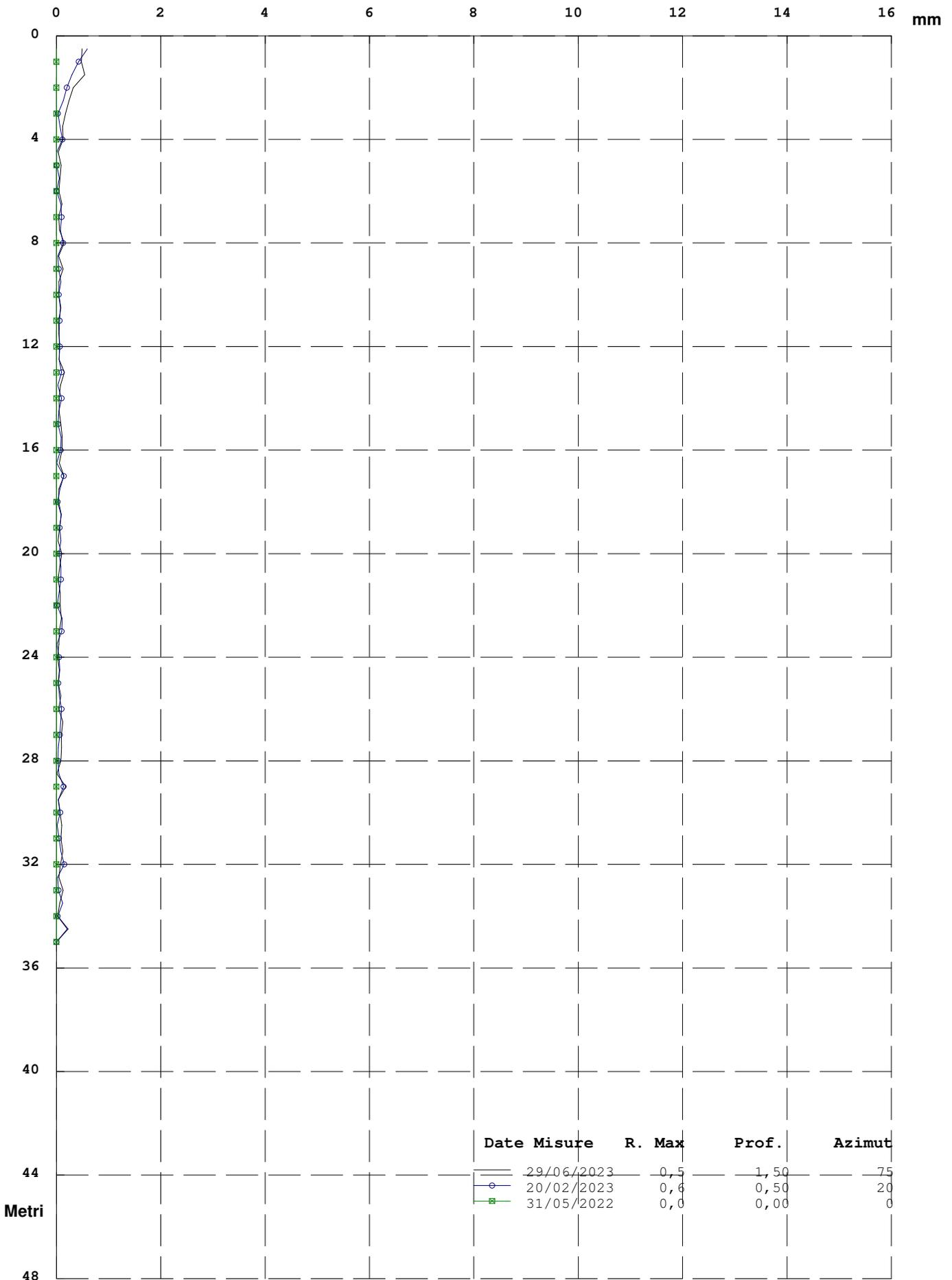
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



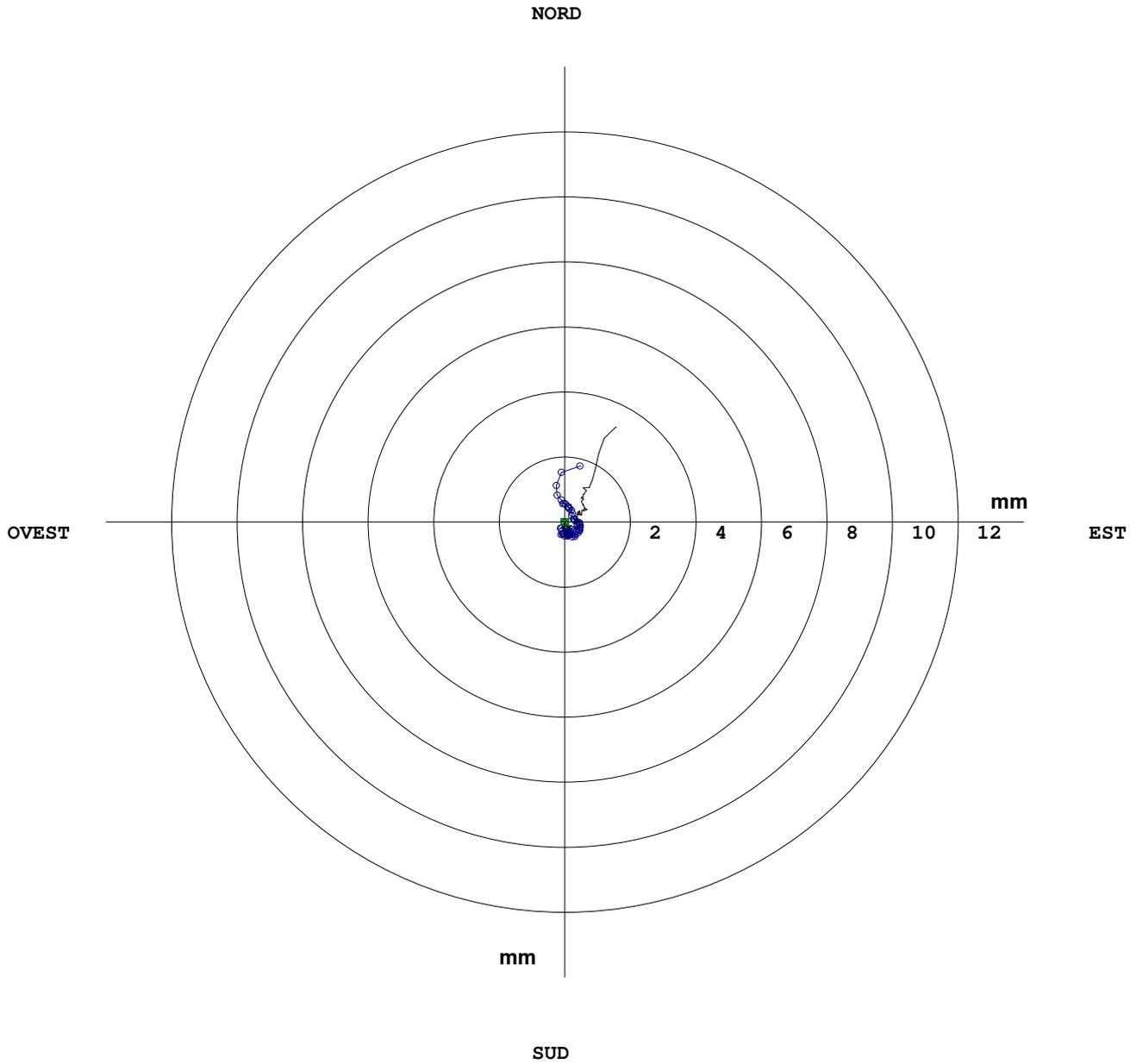
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

# Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S1

Id: S1



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
— 29/06/2023	3,3	0,50	62
—○— 20/02/2023	1,8	0,50	76
—□— 31/05/2022	0,0	0,00	0

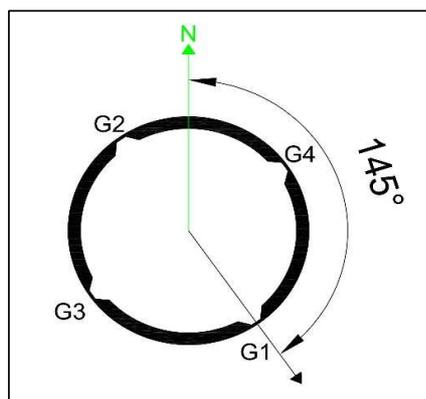
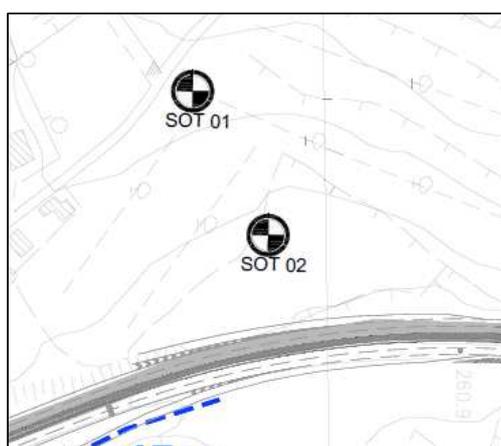
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

**SCHEDA MONITORAGGIO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**"Itinerario E78 Grosseto-Fano, Tratto Grosseto-Siena dal Km 30+040 al Km 41+600"**

Committente		<b>Lanzo Scarl</b>	
Progetto		<b>Grosseto-Siena (S.S. 223 "Di Paganico")</b>	
Fase di Monitoraggio	<b>Corso d'opera</b>	Data	<b>29/06/2023</b>
Tipologia di indagine		<b>SOT - Sottosuolo</b>	
Punto di monitoraggio	<b>SOT 02</b>	Descrizione Punto	<b>Area a rischio geomorfologico Civitella</b>
Coordinate (Gauss-Boaga)	<b>42°59'54.86"N 11°17'11.83"E</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Indirizzo/Località	<b>Civitella Marittima</b>	Comune (Prov.)	<b>Civitella Paganico (GR)</b>
Personale tecnico		<b>Dott. Geol. Jacopo Della Fazia</b>	

**ORTOFOTO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**Commento alla lettura inclinometrica**

Il confronto è stato eseguito rispetto alla lettura Origine (Lettura 0) effettuata in data 31/05/2022 e alla prima lettura svolta in data 20/02/2023.

Il TUBO 02 (SOT02) mostra uno spostamento a circa 3 m di profondità dalla superficie, con un massimo del distacco dalla verticale di circa 3 mm. Tale movimento è stato evidenziato in entrambe le ultime due misure, con un leggero aumento del distacco dalla verticale sulla lettura ultima eseguita. Nel TUBO 02 il movimento a 3 m di profondità può evidenziare un movimento legato probabilmente alla scarpata posta a qualche metro dal tubo inclinometrico. Il suo movimento mostra però una componente orizzontale meno marcata, la quale aumenta gradualmente avvicinandosi alla superficie.

Zona : CIVITELLA MARITTIMA  
 Identificativo Tubo S2  
 Quota Acqua  
 Correzione Azimutale 110

Tubo: S2 Misura del : 29/06/2023 N°:2  
 Sonda Usata OG397  
 Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000  
 Correzione Angolare 0

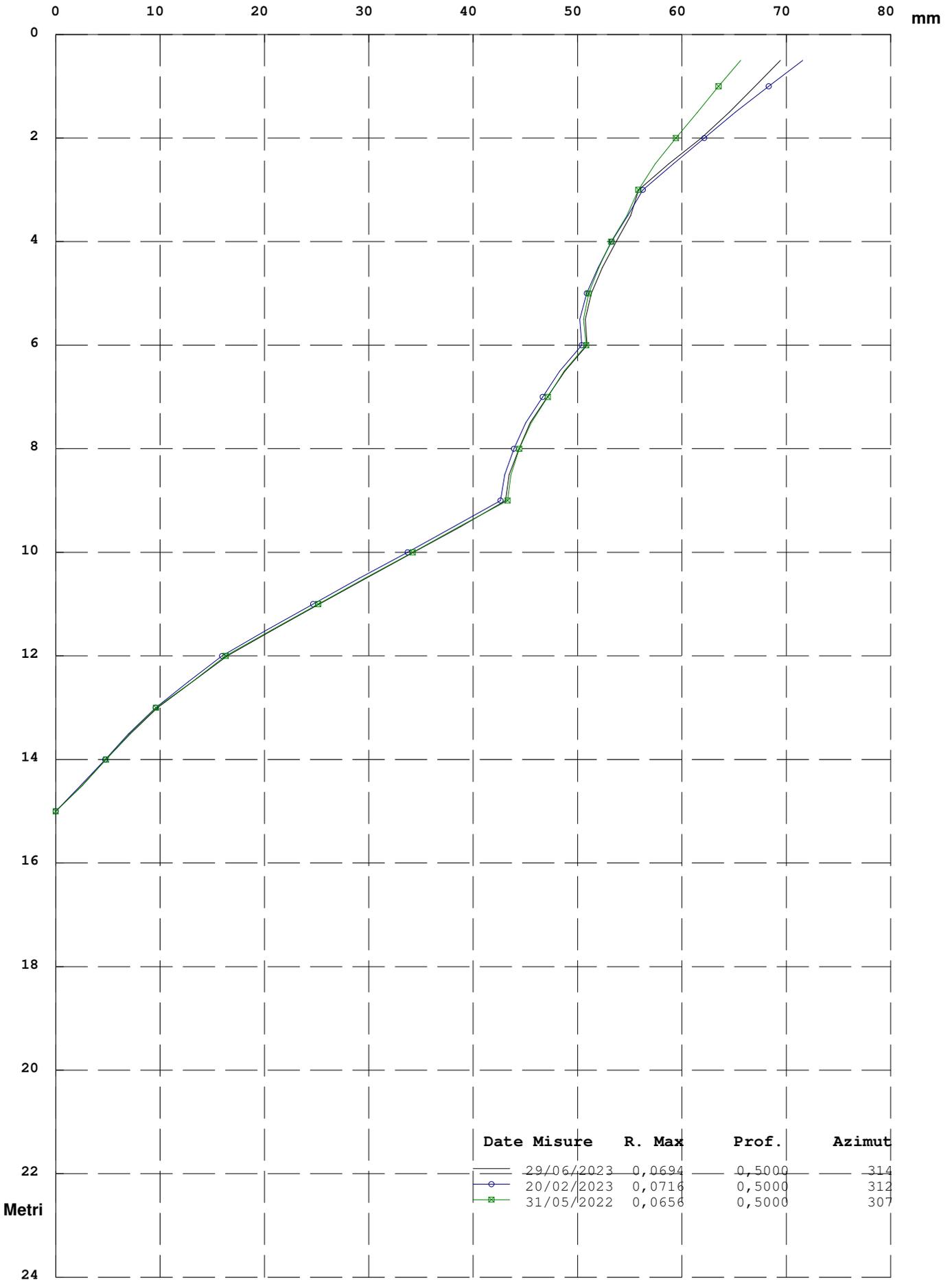
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	76	-85	-95	80	113	-116	94	-101	0
2	65	-76	-84	80	109	-125	145	-150	0
3	98	-103	-114	105	90	-97	100	-109	0
4	162	-168	-175	169	-2	-3	4	-8	0
5	181	-153	-207	209	-72	74	-63	50	0
6	-28	20	16	-21	116	-147	135	-147	0
7	-3	-1	-10	7	167	-176	185	-186	0
8	5	-13	-20	12	170	-179	182	-193	0
9	2	-9	-21	9	160	-177	175	-180	0
10	-1	-1	-4	5	124	-129	142	-149	0
11	-31	20	14	-23	86	-88	101	-104	0
12	84	-84	-99	85	191	-199	208	-210	0
13	79	-84	-88	83	193	-191	195	-204	0
14	87	-99	-105	93	174	-184	185	-194	0
15	73	-80	-86	83	156	-168	173	-180	0
16	81	-84	-95	89	159	-158	163	-173	0
17	68	-79	-85	75	162	-176	178	-186	0
18	219	-227	-230	231	-12	14	-7	3	0
19	213	-220	-239	227	-59	52	-60	45	0
20	193	-202	-215	203	-110	97	-98	98	0
21	187	-186	-204	203	-115	119	-115	109	0
22	186	-193	-214	200	-115	95	-103	94	0
23	180	-187	-196	189	-122	110	-121	124	0
24	146	-153	-166	164	-61	59	-61	46	0
25	156	-162	-182	168	-43	30	-33	27	0
26	124	-126	-122	133	-43	41	-23	24	0
27	103	-111	-136	110	-44	40	-38	13	0
28	102	-109	-123	113	-42	27	-30	41	0
29	87	-98	-115	102	-90	71	-73	77	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### RISULTANTE (Verticalità)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2

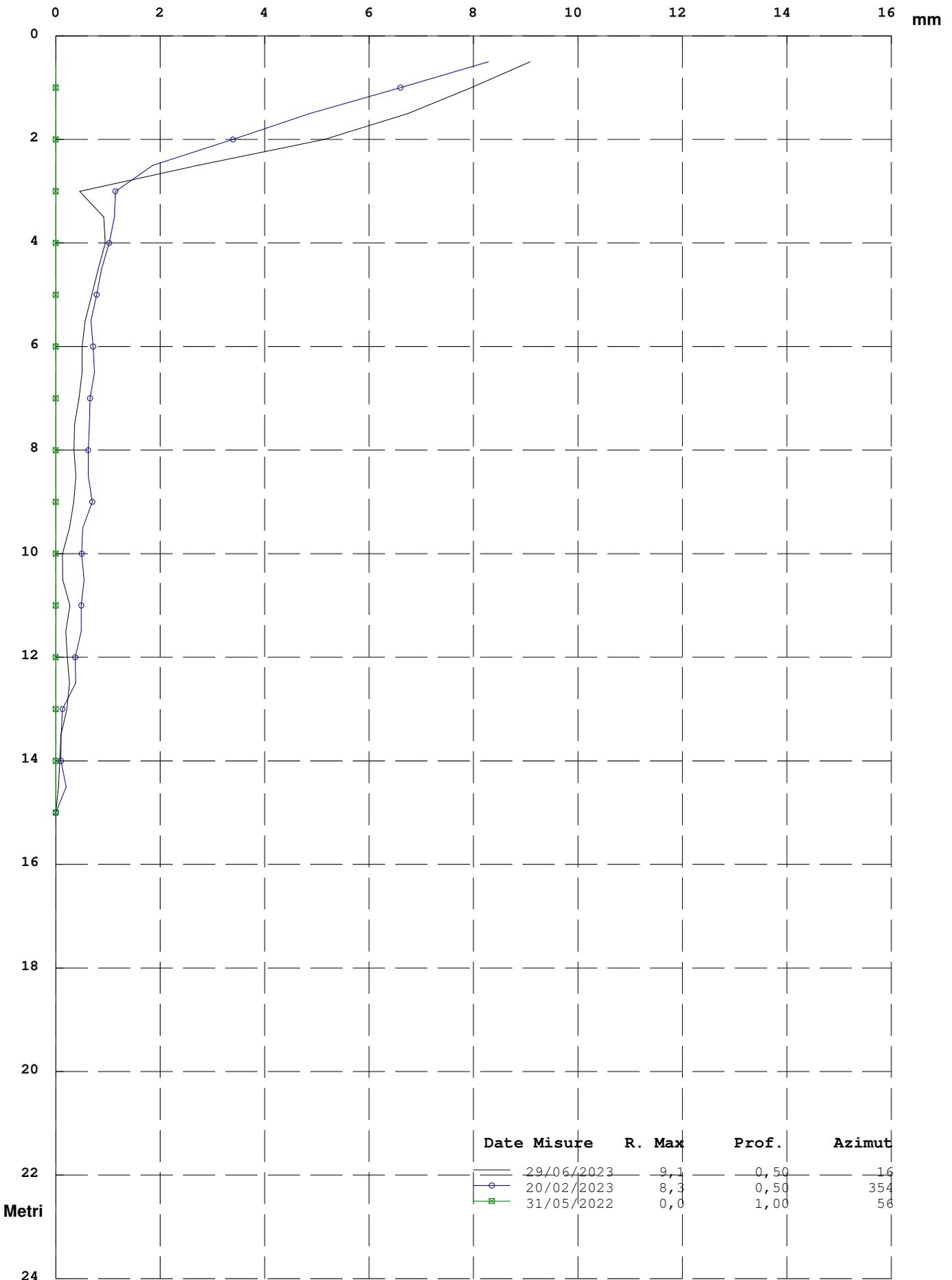


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



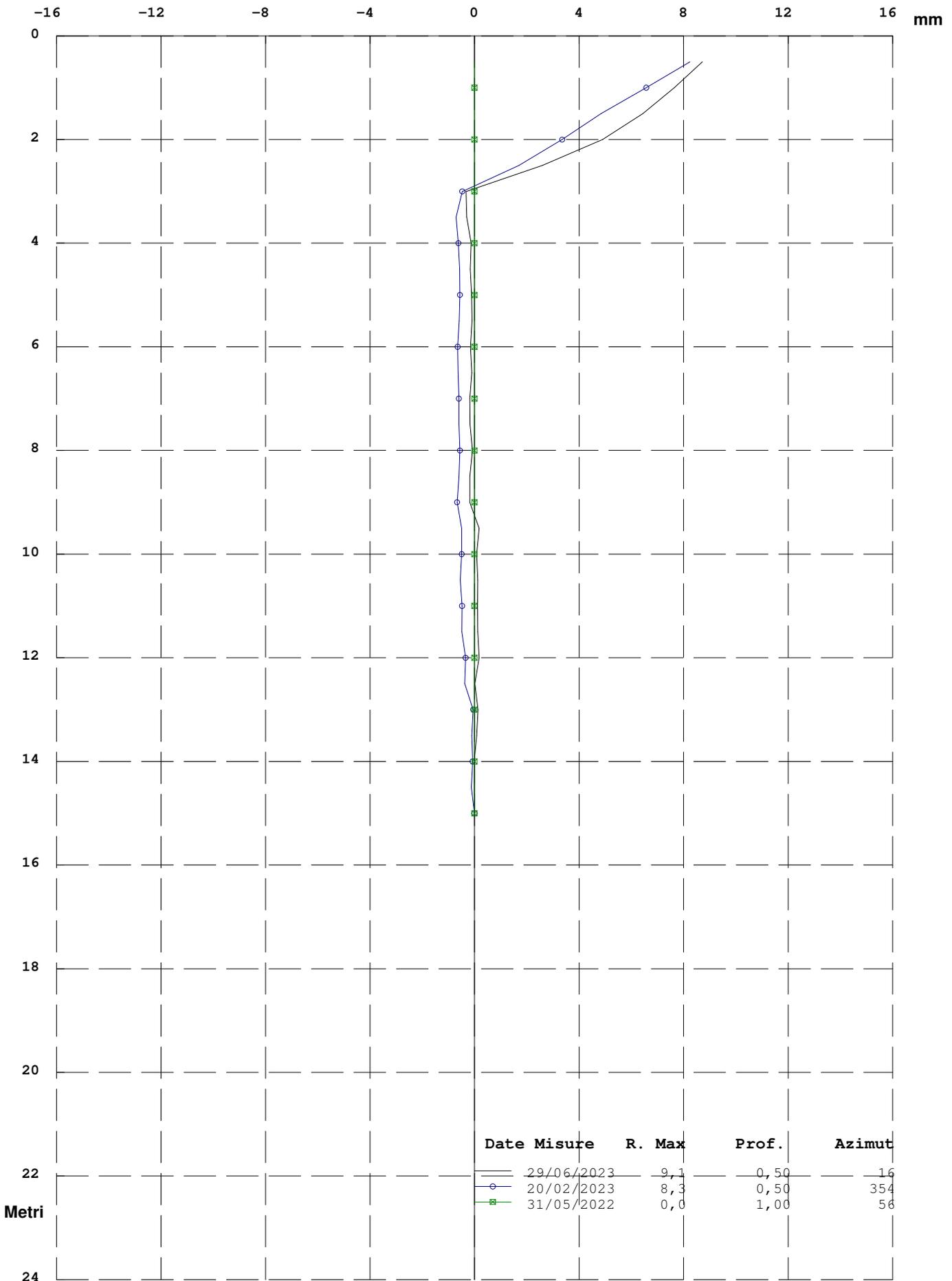
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



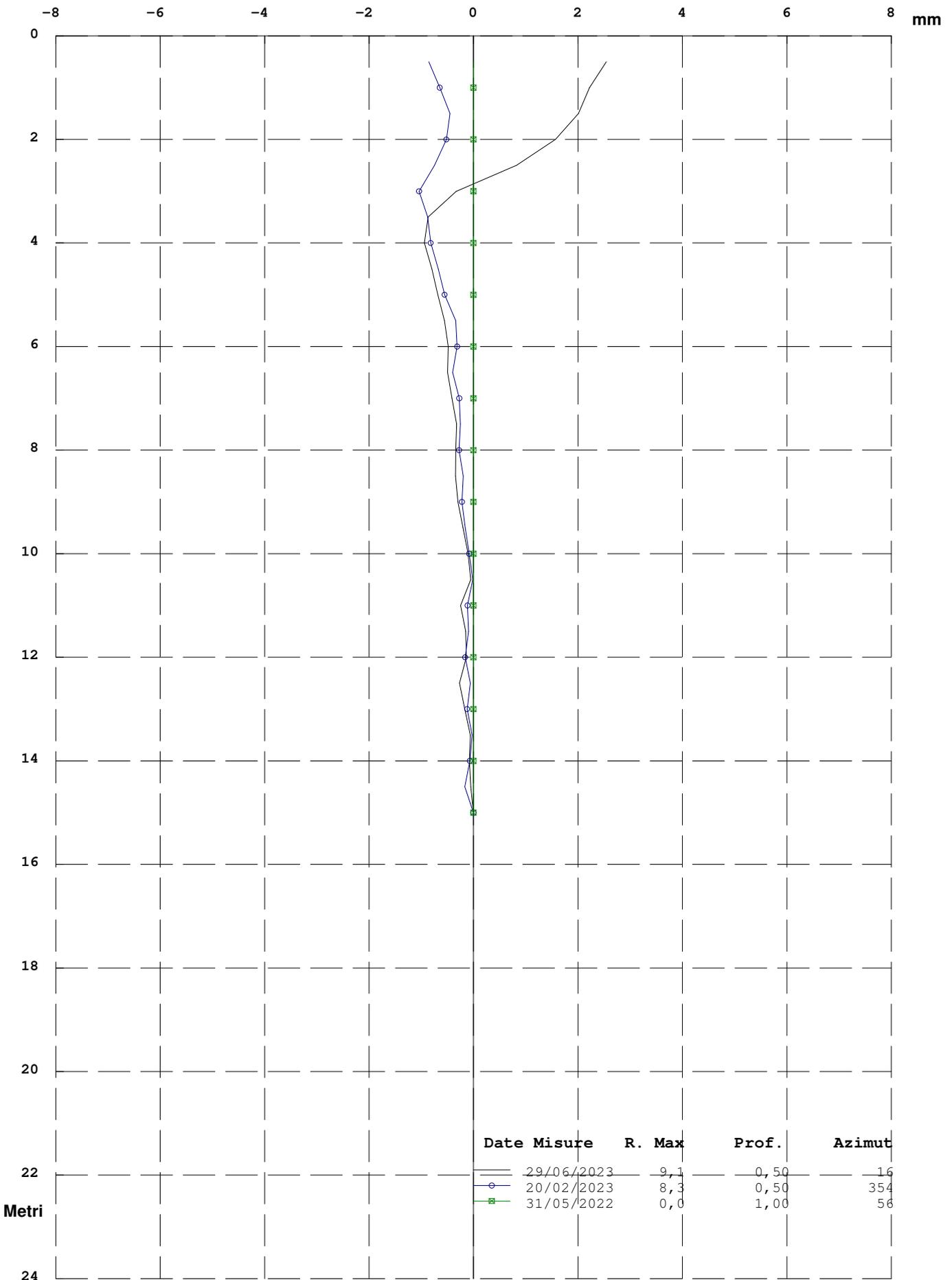
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

COMPONENTE Y (Movimento Y per Sommatioria Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



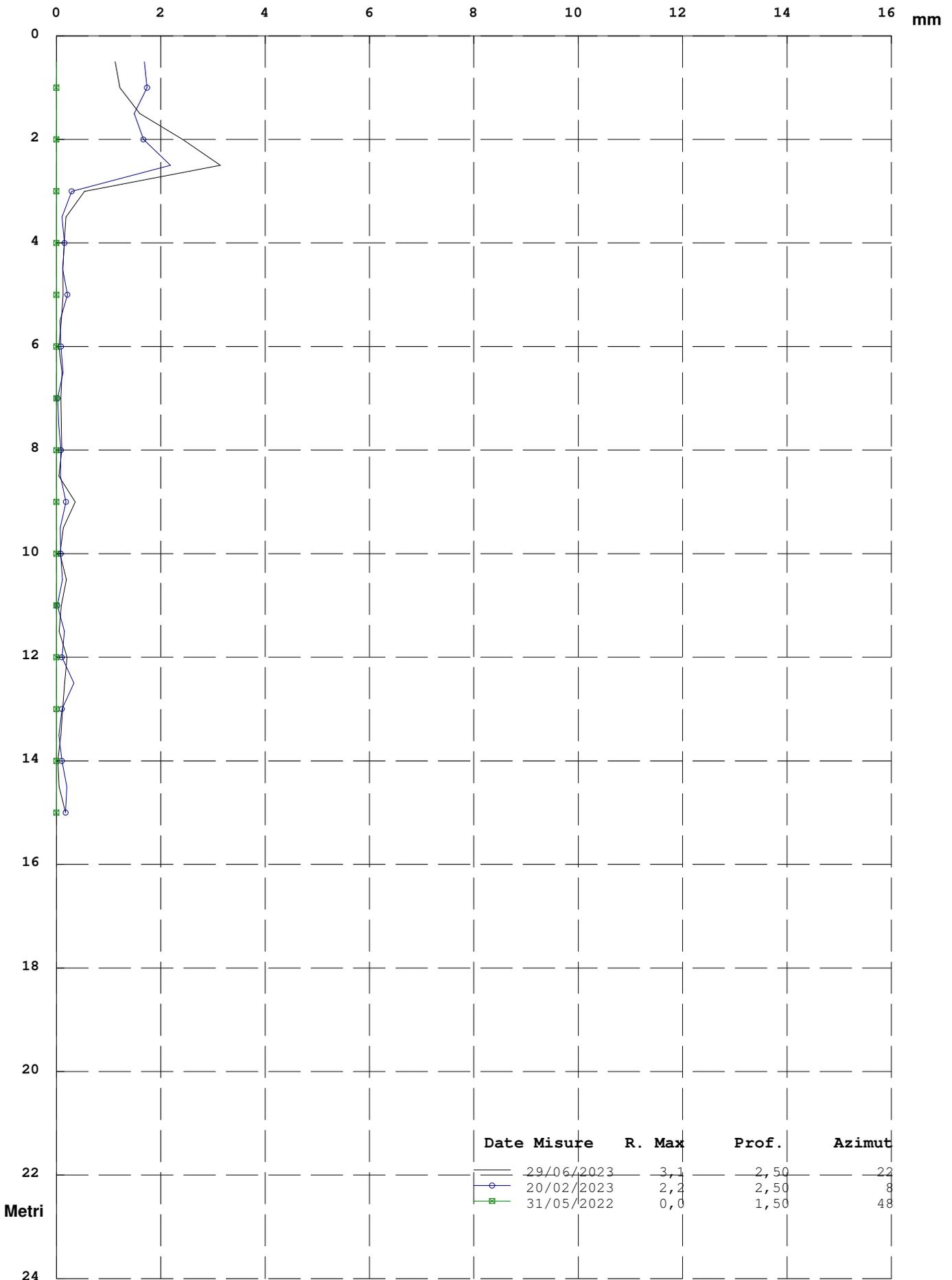
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
29/06/2023	3,1	2,50	22
20/02/2023	2,2	2,50	8
31/05/2022	0,0	1,50	48

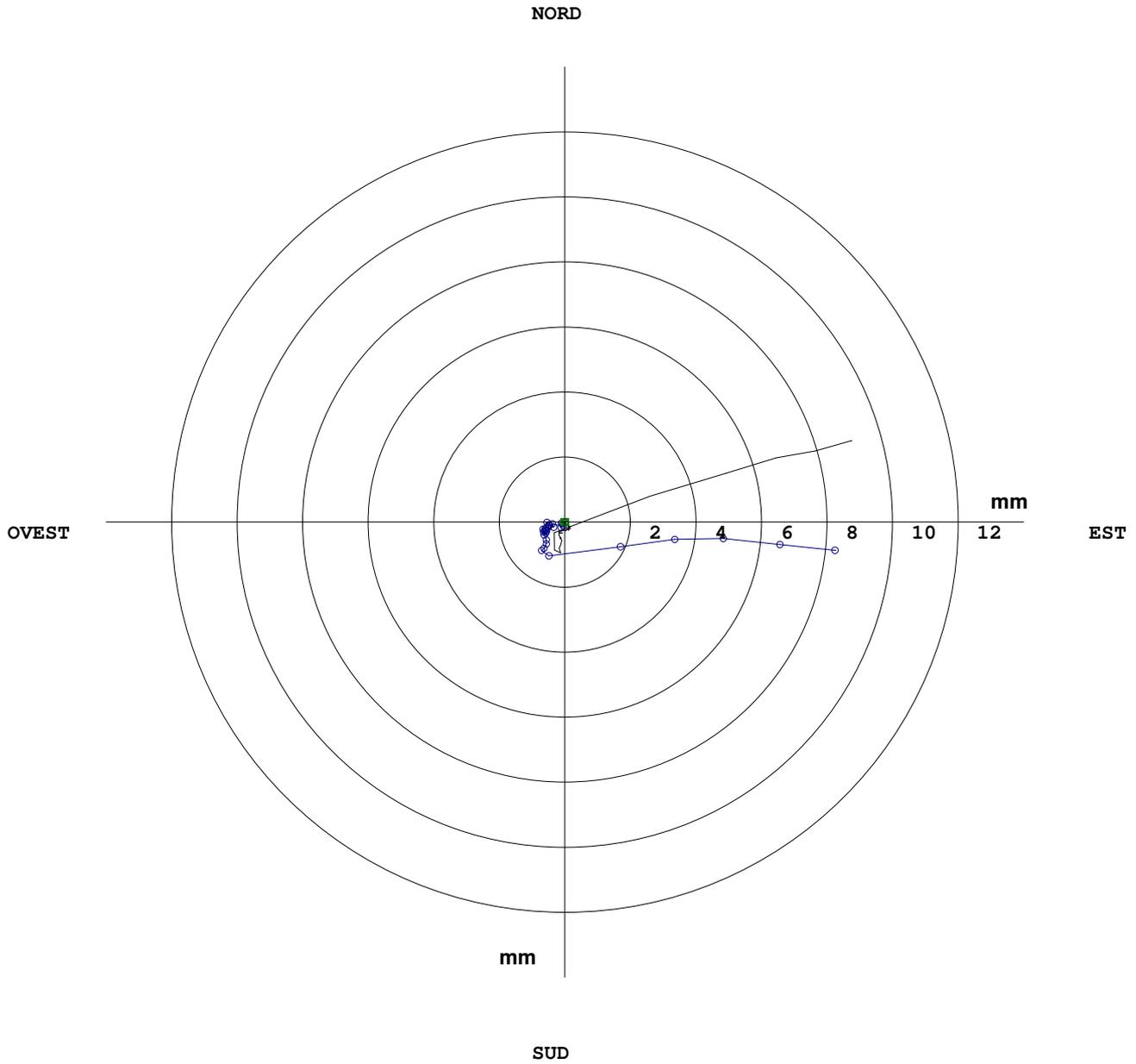
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

# Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S2

Id: S2



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
—●— 29/06/2023	9,1	0,50	16
—○— 20/02/2023	8,3	0,50	354
—■— 31/05/2022	0,0	1,00	56

Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

**SCHEDA MONITORAGGIO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**"Itinerario E78 Grosseto-Fano, Tratto Grosseto-Siena dal Km 30+040 al Km 41+600"**

Committente

**Lanzo Scarl**

Progetto

**Grosseto-Siena (S.S. 223 "Di Paganico")**

Fase di Monitoraggio

**Corso d'opera**

Data

**29/06/2023**

Tipologia di indagine

**SOT - Sottosuolo**

Punto di monitoraggio

**SOT 03**

Descrizione Punto

**Area a rischio  
geomorfologico Civitella**

Coordinate  
(Gauss-Boaga)

**42°59'58.23"N  
11°17'18.26"E**

Condizioni meteo

**sereno**

Indirizzo/Località

**Civitella Marittima**

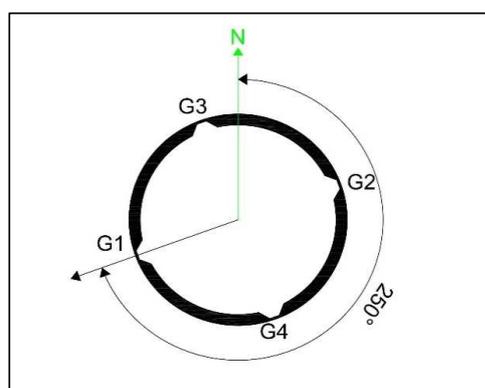
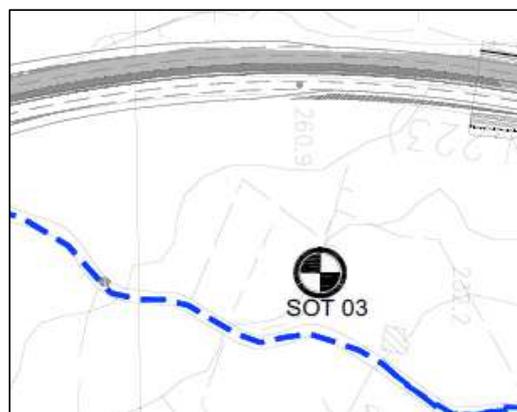
Comune (Prov.)

**Civitella Paganico (GR)**

Personale tecnico

**Dott. Geol. Jacopo Della Fazia**

**ORTOFOTO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**Commento alla lettura inclinometrica**

Il confronto è stato eseguito rispetto alla lettura Origine (Lettura 0) effettuata in data 31/05/2022 e alla prima lettura svolta in data 20/02/2023.

Il TUBO 03 (SOT03) mostra un movimento orizzontale a circa 12,5 m di profondità, netto, con uno spostamento che supera il centimetro. Dalla suddetta profondità sino la superficie la verticale sembra essere mantenuta. Meritano attenzione le evidenze di movimento presenti nel TUBO 03. Il TUBO03 insiste su una zona già soggetta a movimenti di versanti, meritano attenzione in quanto le ultime letture hanno mostrato alcune evidenze di movimento. Se attribuiti a movimenti di versante individuerebbero una superficie di distacco profonda, dove la componente orizzontale del movimento è più cospicua.

SOT - Sottosuolo

Zona : CIVITELLA MARITTIMA  
 Identificativo Tubo S3  
 Quota Acqua  
 Correzione Azimutale 45

Tubo: S3 Misura del : 29/06/2023 N° : 2  
 Sonda Usata OG397  
 Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000  
 Correzione Angolare 0

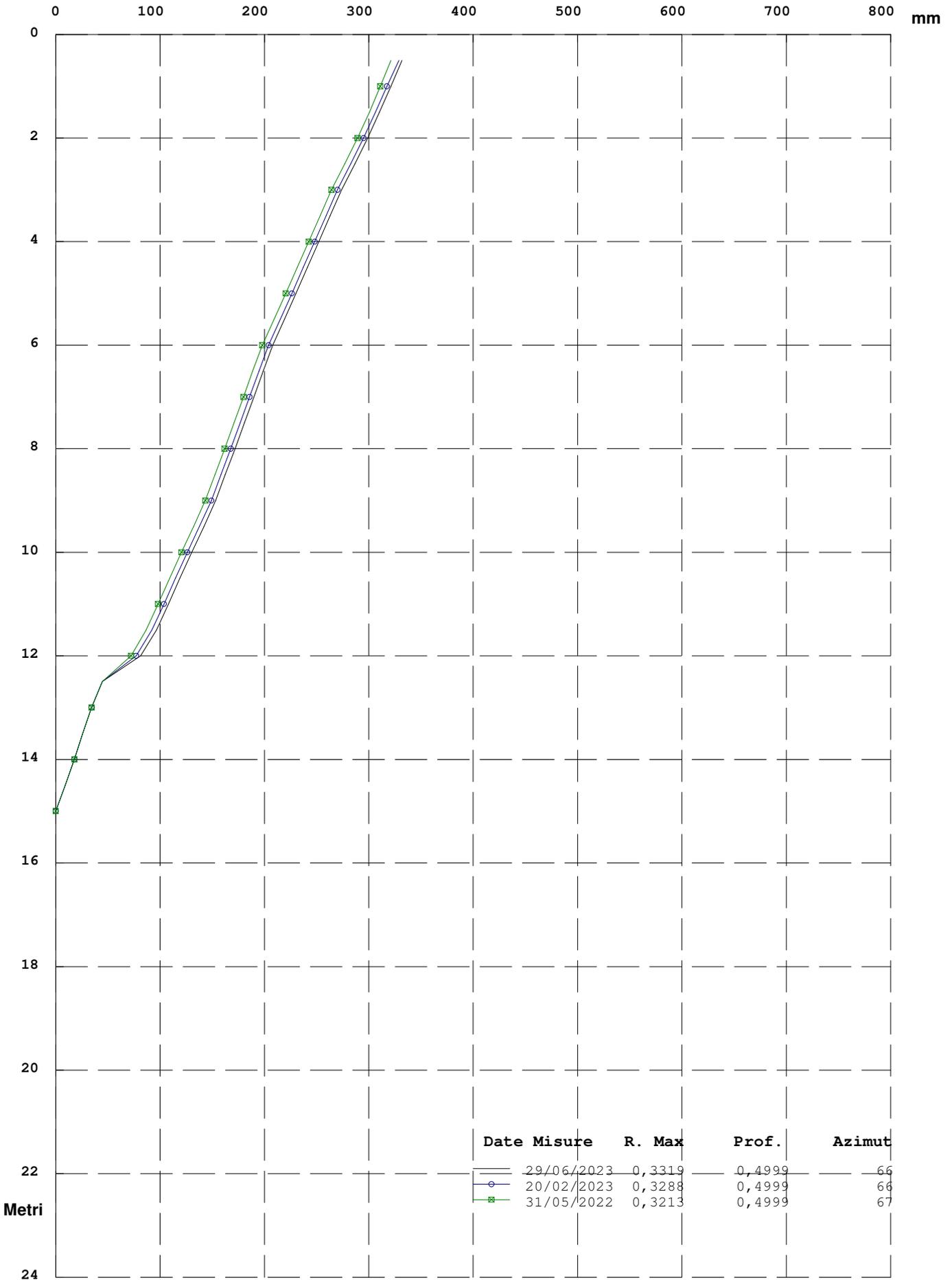
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	470	-480	-500	500	-242	245	-247	222	0
2	478	-483	-509	530	-215	211	-223	220	0
3	509	-510	-531	530	-229	233	-230	221	0
4	546	-554	-574	571	-246	245	-256	254	0
5	570	-572	-593	591	-253	247	-264	250	0
6	464	-469	-486	488	-277	278	-272	266	0
7	461	-470	-487	492	-277	275	-283	277	0
8	477	-477	-496	494	-279	275	-284	275	0
9	476	-482	-507	501	-260	263	-260	260	0
10	478	-482	-498	502	-293	285	-291	287	0
11	477	-480	-504	498	-300	300	-307	299	0
12	442	-452	-457	460	-98	109	-105	106	0
13	435	-436	-446	452	-80	73	-83	72	0
14	435	-441	-456	451	-93	85	-90	86	0
15	437	-441	-454	459	-69	72	-69	59	0
16	464	-466	-482	472	-65	58	-64	56	0
17	454	-453	-474	472	-61	69	-70	65	0
18	536	-540	-552	558	-158	148	-161	152	0
19	546	-548	-565	560	-165	162	-173	163	0
20	527	-534	-553	548	-167	169	-173	170	0
21	518	-518	-532	539	-186	177	-187	180	0
22	532	-534	-554	551	-179	181	-191	182	0
23	742	-729	-764	741	-182	184	-185	197	0
24	1946	-1953	-1979	1993	-192	183	-288	210	0
25	449	-469	-496	482	-229	234	-240	229	0
26	343	-347	-367	368	-233	230	-231	229	0
27	295	-304	-321	319	-257	253	-259	250	0
28	290	-294	-313	310	-313	312	-312	307	0
29	356	-358	-380	377	-281	287	-288	285	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RISULTANTE (Verticalità)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3

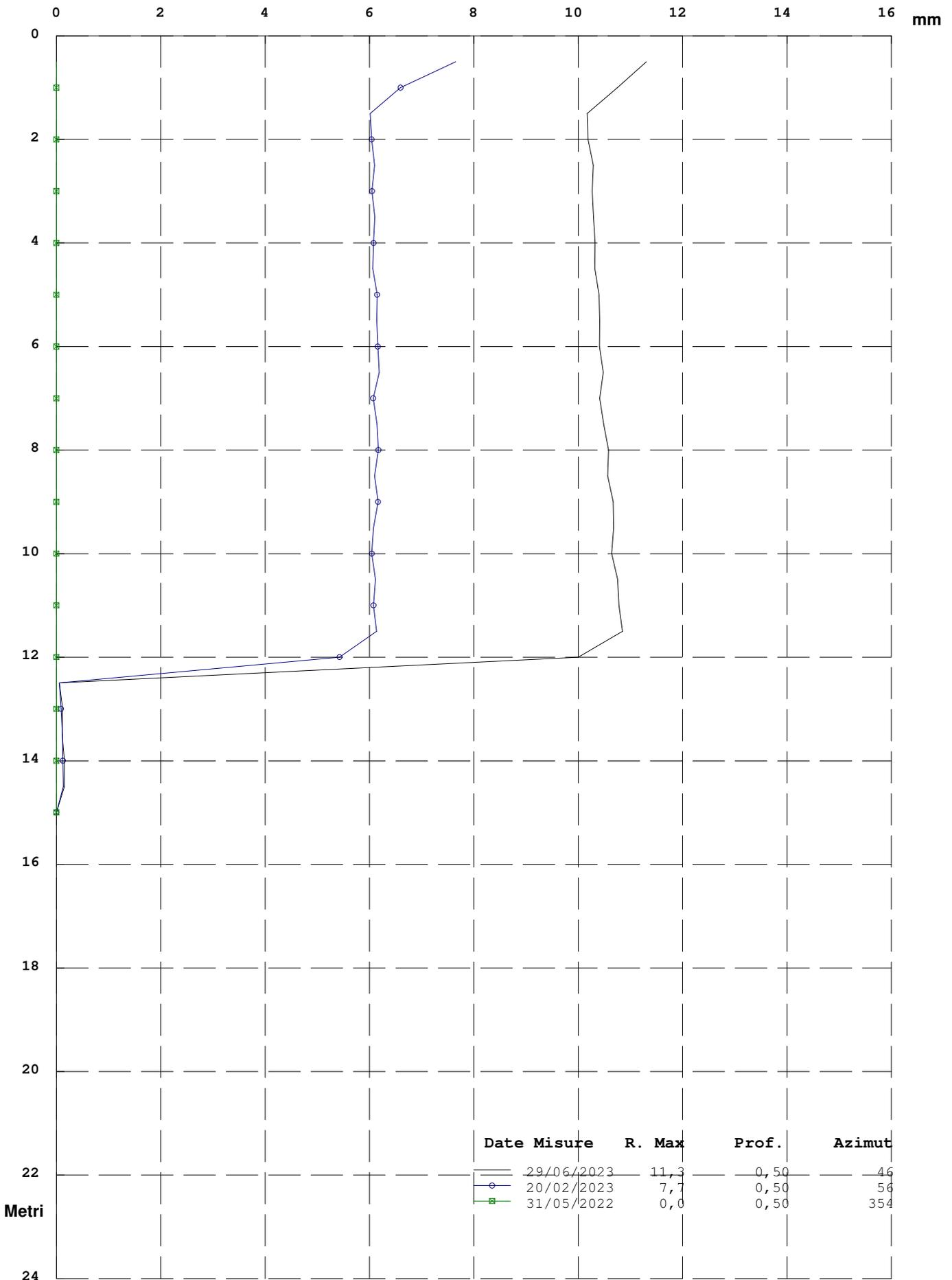


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



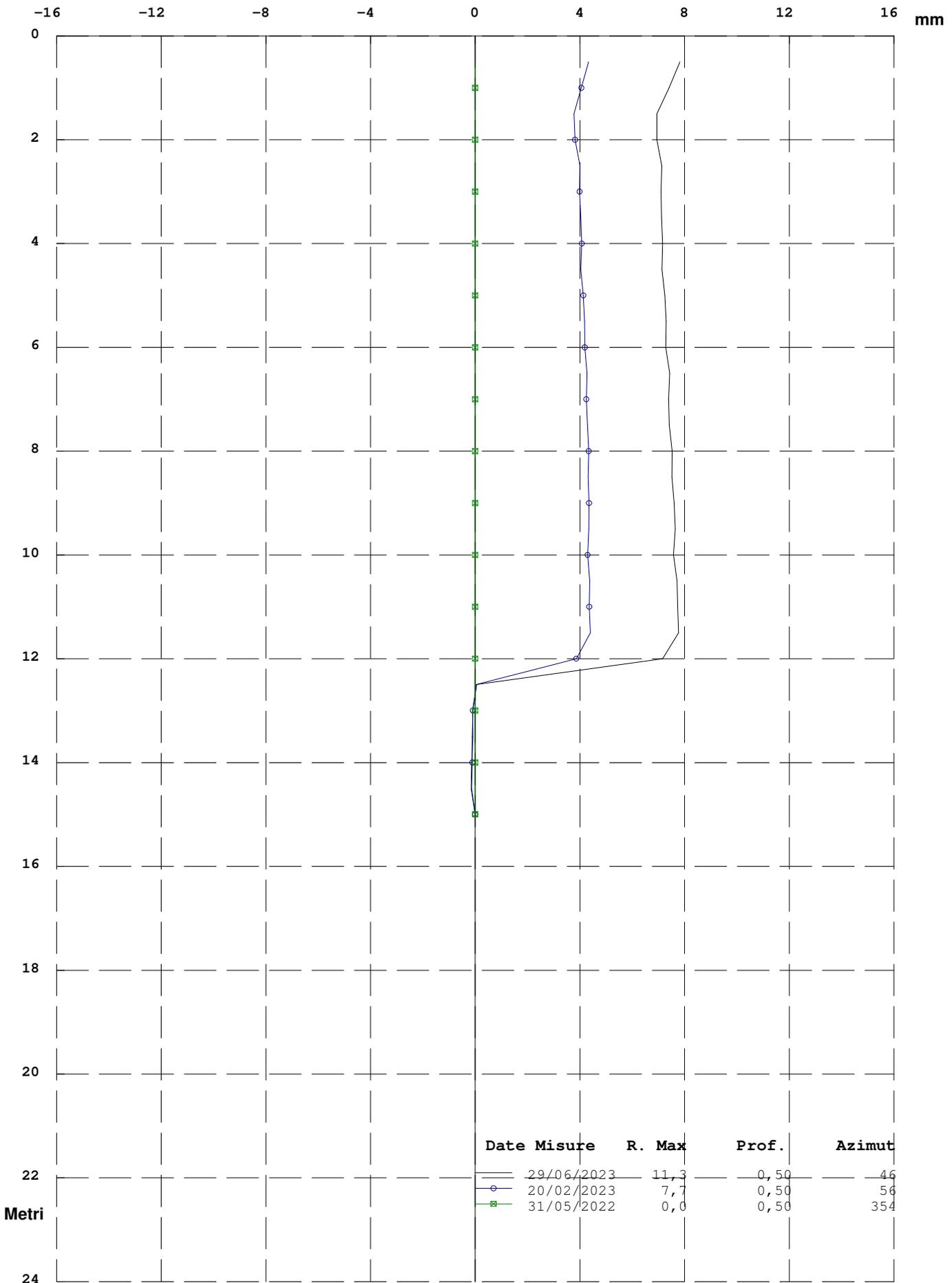
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



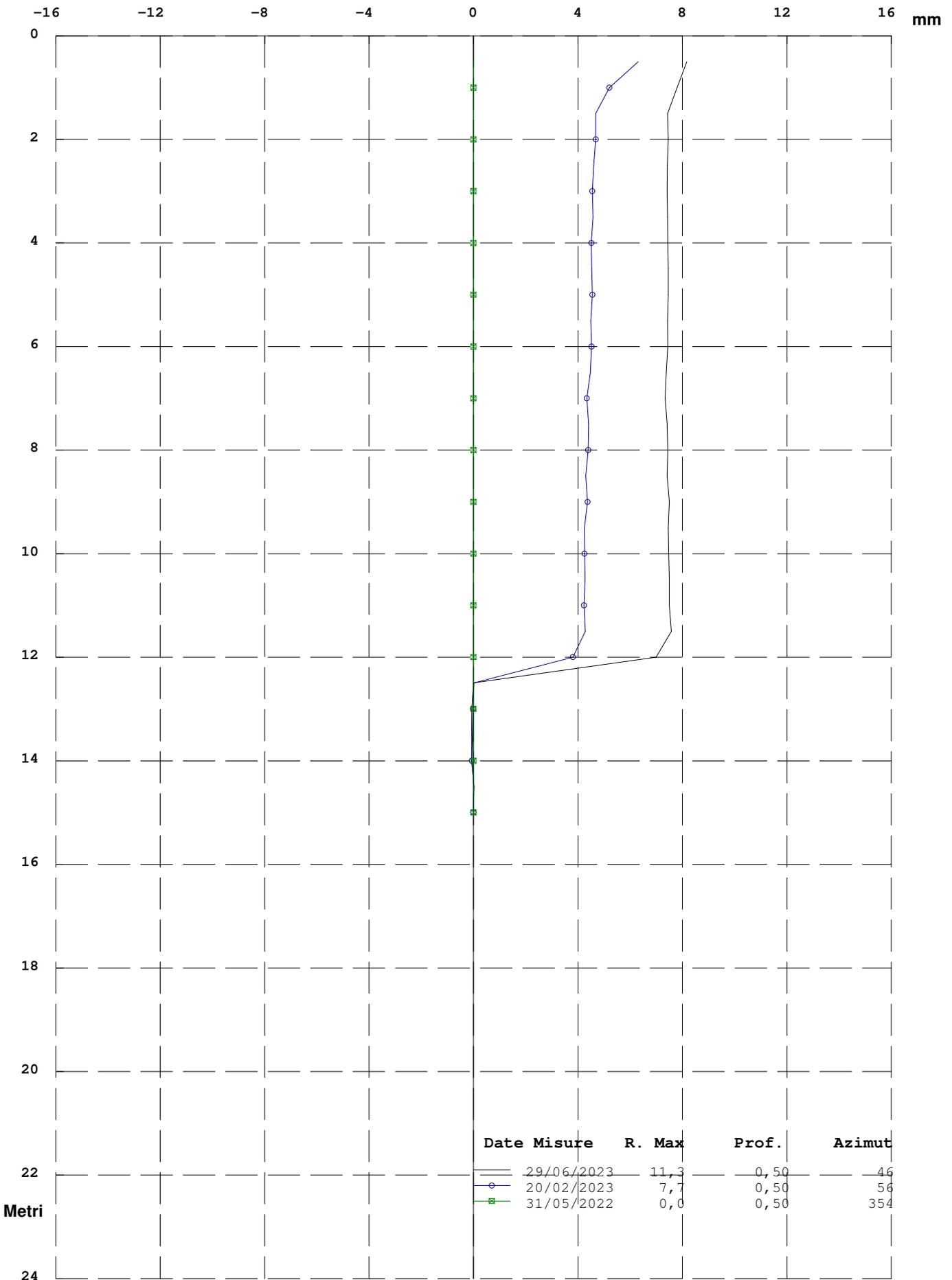
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



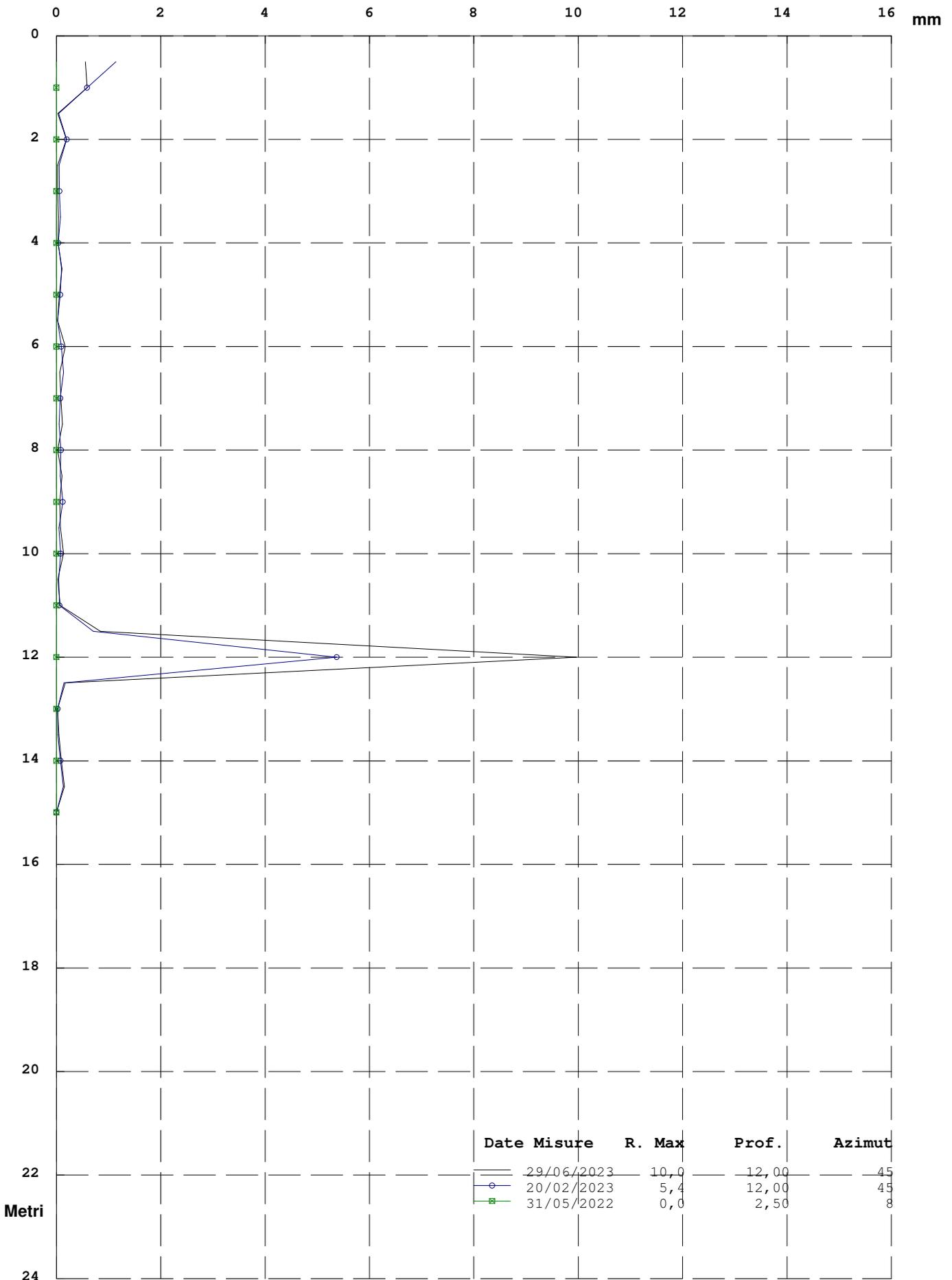
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



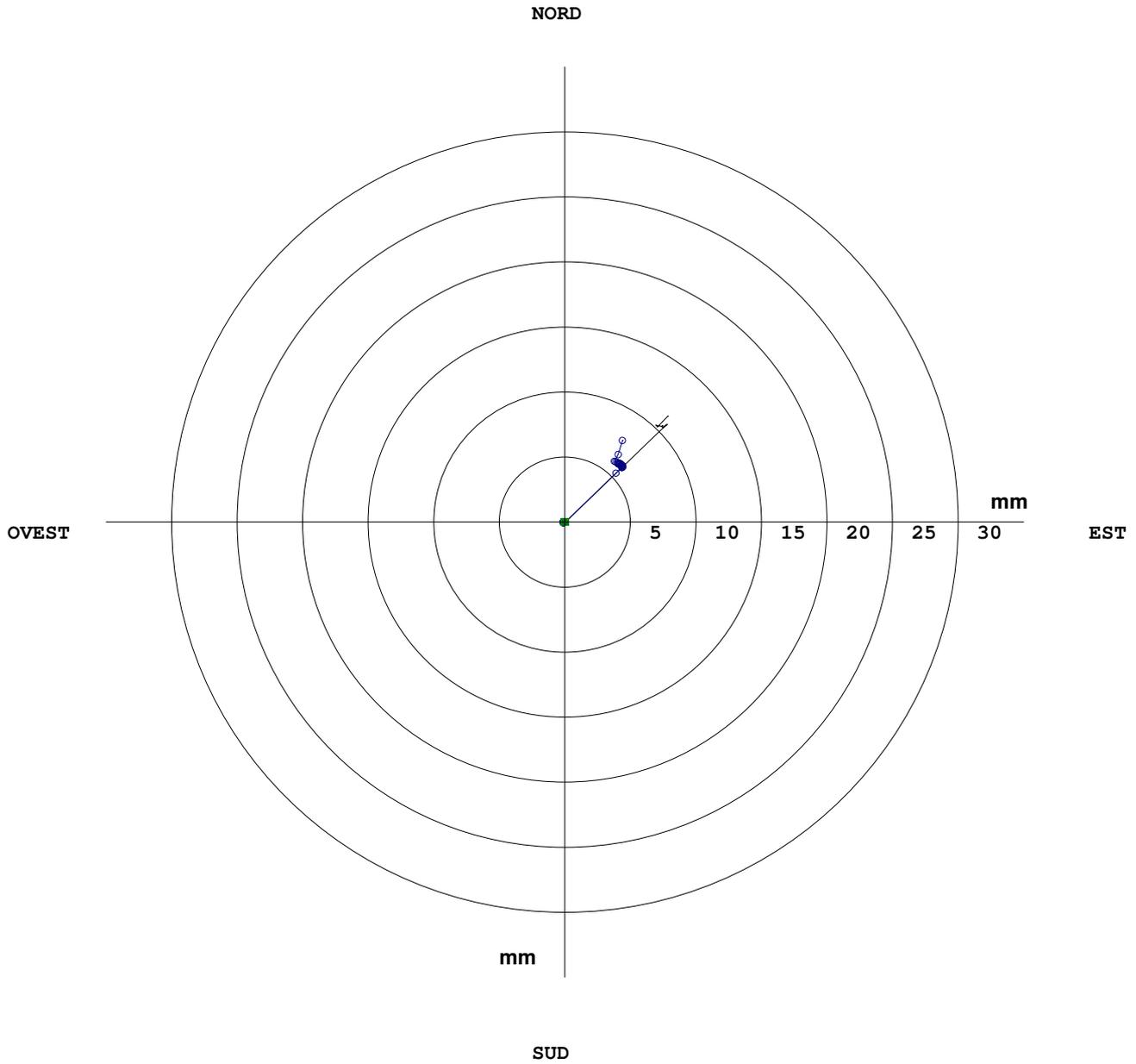
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

# Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona : CIVITELLA MARITTIMA

Tubo: S3

Id: S3



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
—○— 29/06/2023	11,3	0,50	46
—○— 20/02/2023	7,7	0,50	56
—□— 31/05/2022	0,0	0,50	354

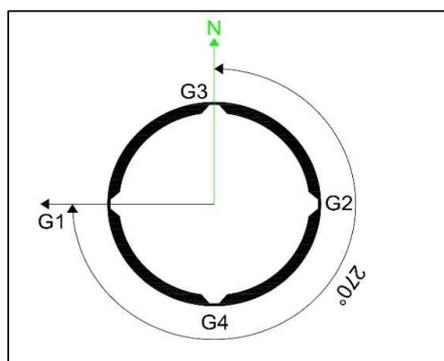
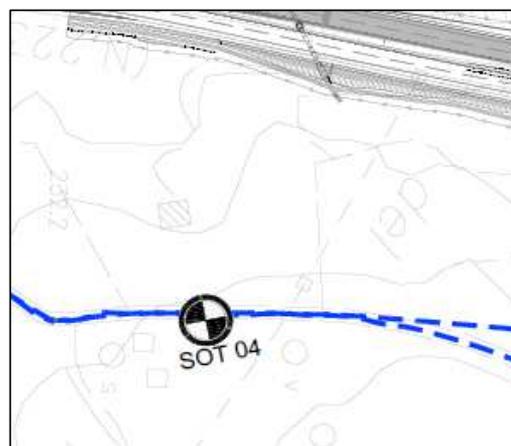
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

**SCHEDA MONITORAGGIO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**"Itinerario E78 Grosseto-Fano, Tratto Grosseto-Siena dal Km 30+040 al Km 41+600"**

Committente		<b>Lanzo Scarl</b>	
Progetto		<b>Grosseto-Siena (S.S. 223 "Di Paganico")</b>	
Fase di Monitoraggio	<b>Corso d'opera</b>	Data	<b>29/06/2023</b>
Tipologia di indagine		<b>SOT - Sottosuolo</b>	
Punto di monitoraggio	<b>SOT 04</b>	Descrizione Punto	<b>Area a rischio geomorfologico Civitella</b>
Coordinate (Gauss-Boaga)	<b>43° 0'2.11"N 11°17'20.95"E</b>	Condizioni meteo	<b>sereno</b>
Indirizzo/Località	<b>Civitella Marittima</b>	Comune (Prov.)	<b>Civitella Paganico (GR)</b>
Personale tecnico		<b>Dott. Geol. Jacopo Della Fazia</b>	

**ORTOFOTO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**Commento alla lettura inclinometrica**

Il confronto è stato eseguito rispetto alla lettura Origine (Lettura 0) effettuata in data 31/05/2022 e alla prima lettura svolta in data 20/02/2023.

Il TUBO 04 (SOT04) mostra un movimento a circa 6 m di profondità, dove il massimo distacco dalla verticale non raggiunge i 2,5 mm. Meritano attenzione le evidenze di movimento presenti nel TUBO 04. Il TUBO04 insiste su una zona già soggetta a movimenti di versanti, meritano attenzione in quanto le ultime letture hanno mostrato alcune evidenze di movimento. Se attribuiti a movimenti di versante individuerrebbero una superficie di distacco profonda, dove la componente orizzontale del movimento è più cospicua.

SOT - Sottosuolo

Zona :  
 Tubo: S4 Misura del : 29/06/2023 N°:2  
 Identificativo Tubo S4 Sonda Usata OG397  
 Quota Acqua Corr. Sensibilità Sonda A : 25000 B : 25000  
 Correzione Azimutale 52 Correzione Angolare 0

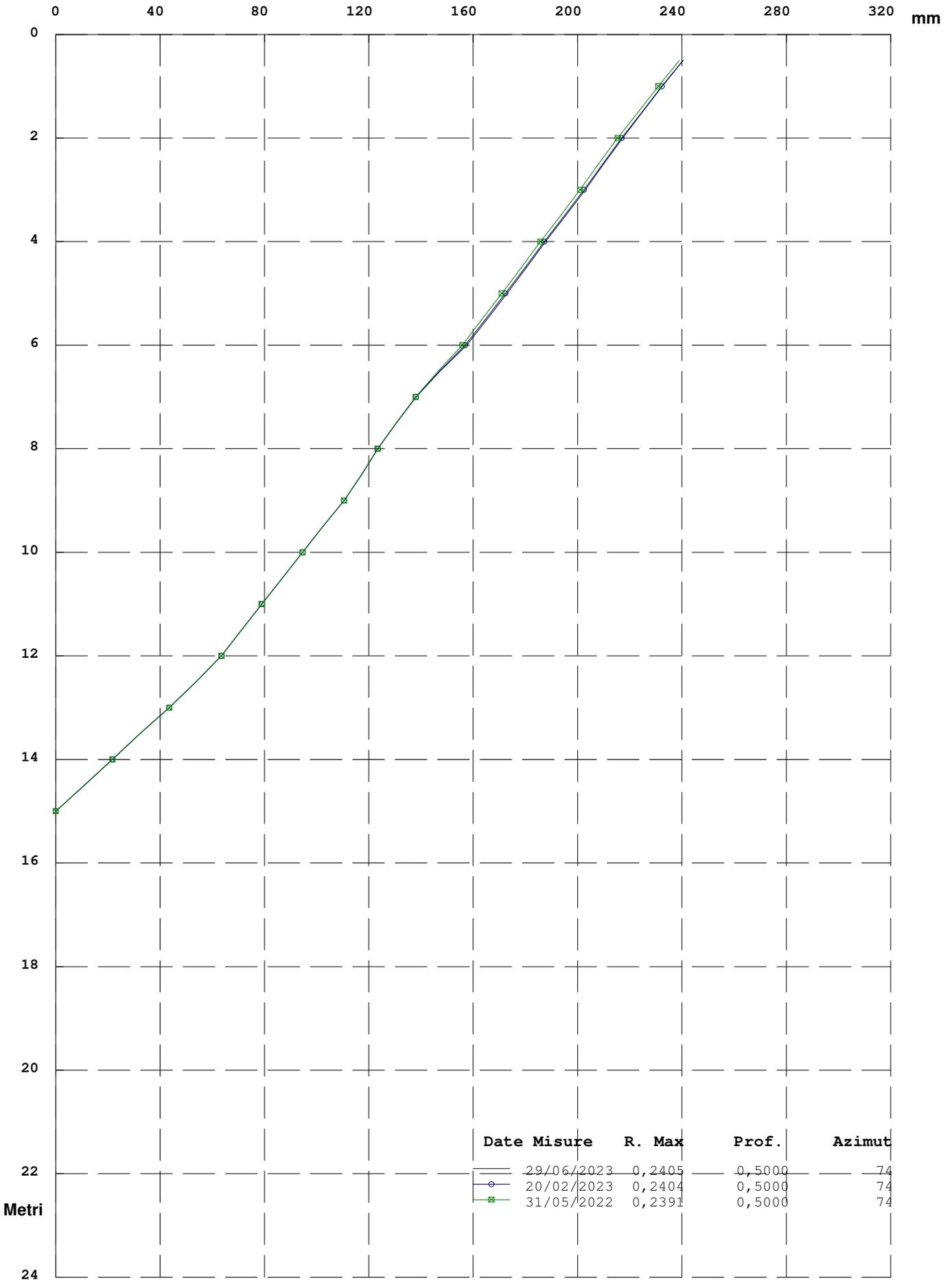
N°	A1	A2	B3	B4	B1	B2	A3	A4	Spira.
1	265	-261	-290	280	-306	300	-311	305	0
2	248	-257	-275	276	-283	286	-284	286	0
3	264	-270	-289	289	-272	261	-272	260	0
4	260	-262	-288	279	-250	247	-247	240	0
5	235	-247	-255	263	-255	256	-249	248	0
6	190	-210	-219	217	-382	350	-380	373	0
7	203	-206	-234	227	-374	374	-375	370	0
8	189	-201	-214	222	-382	379	-376	374	0
9	184	-188	-220	207	-406	397	-402	395	0
10	196	-198	-228	230	-415	418	-414	416	0
11	209	-220	-236	240	-433	429	-430	425	0
12	371	-374	-400	389	-393	391	-396	386	0
13	336	-346	-366	363	-348	352	-352	352	0
14	264	-267	-286	282	-341	333	-338	330	0
15	248	-252	-280	270	-326	330	-325	322	0
16	210	-218	-229	233	-345	340	-343	341	0
17	275	-273	-296	291	-248	242	-252	243	0
18	373	-378	-401	397	-125	128	-132	128	0
19	362	-368	-379	378	-130	122	-121	120	0
20	363	-364	-387	376	-118	118	-122	113	0
21	365	-373	-388	386	-110	115	-113	111	0
22	364	-367	-377	377	-110	99	-106	99	0
23	364	-368	-387	381	-83	88	-87	80	0
24	465	-472	-481	480	-114	111	-116	112	0
25	495	-495	-514	507	-111	106	-115	109	0
26	542	-545	-561	559	-76	83	-89	84	0
27	515	-518	-525	529	-105	94	-109	105	0
28	518	-520	-539	533	-112	110	-112	104	0
29	524	-530	-547	545	-114	114	-132	128	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### RISULTANTE (Verticalità)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4

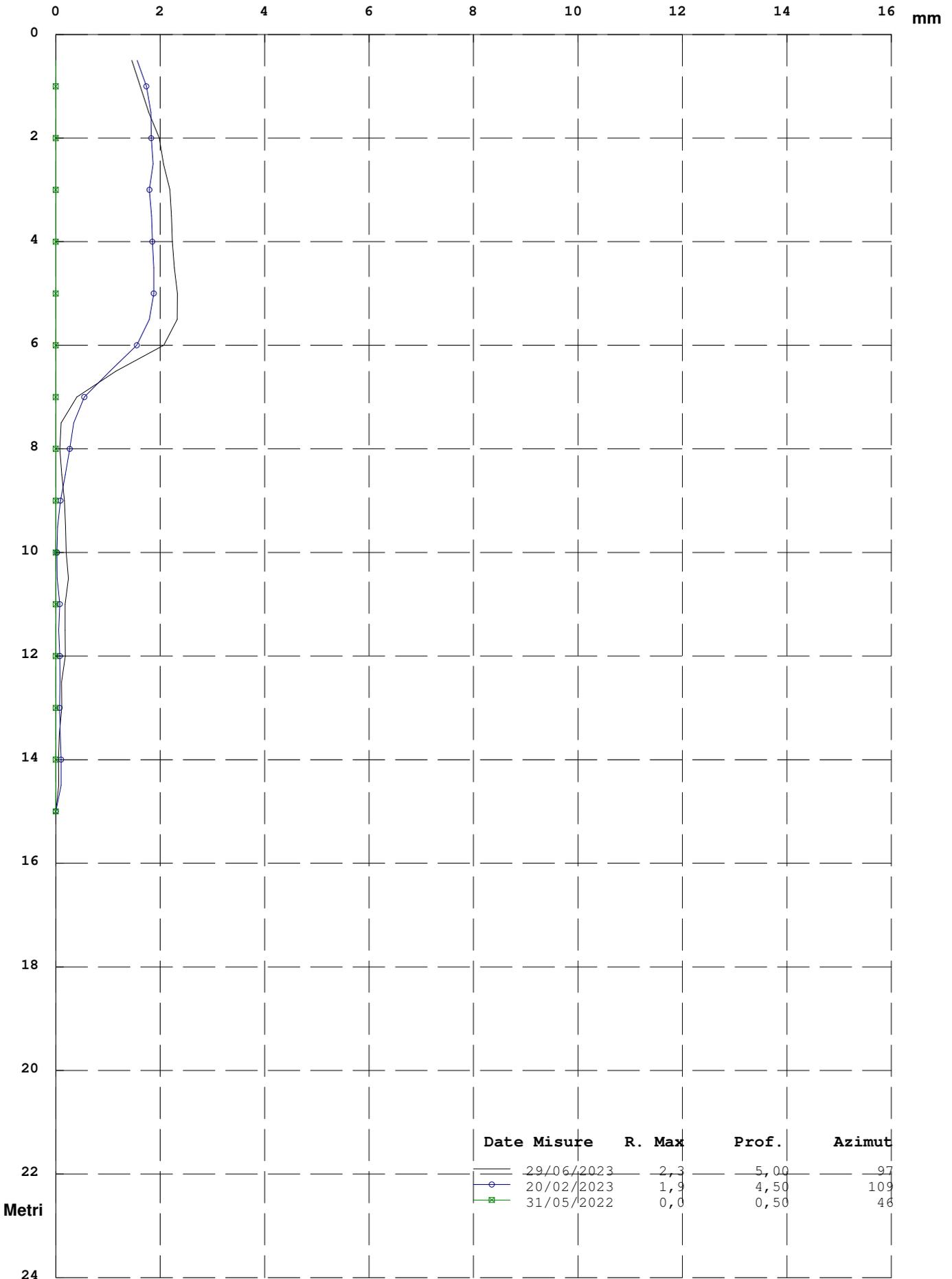


RISULTANTE (Movimento per Sommatoria)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



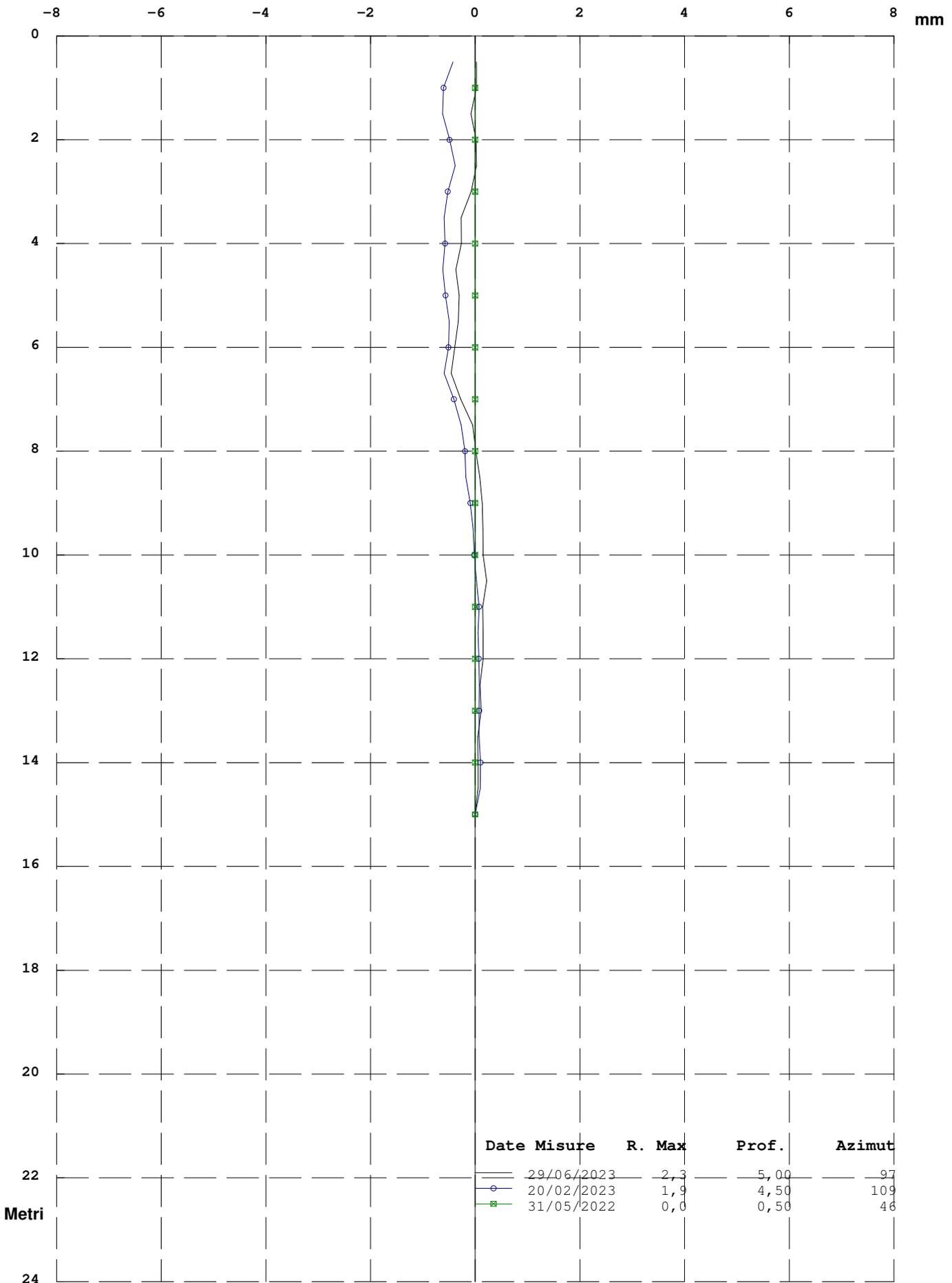
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



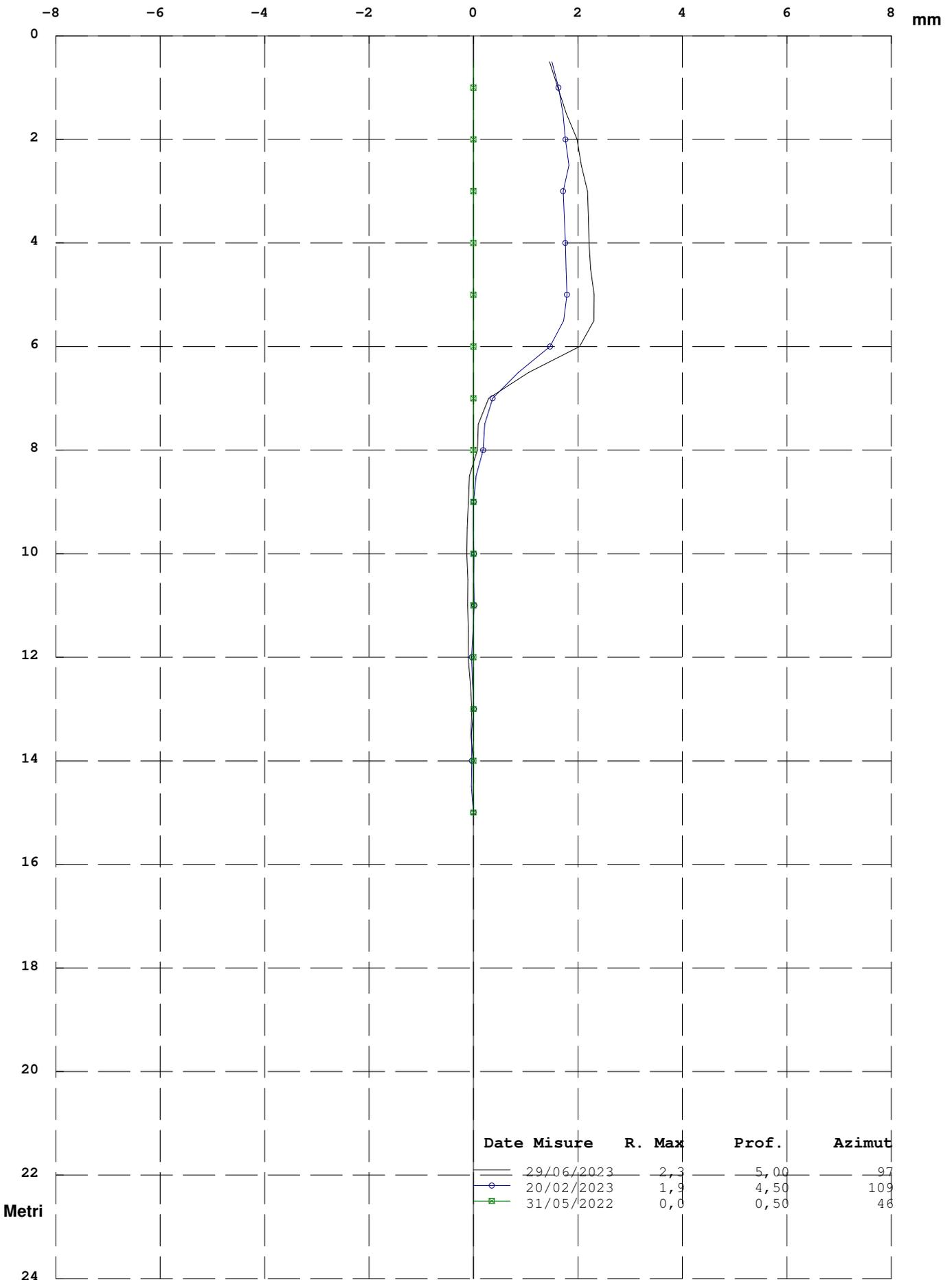
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

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

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



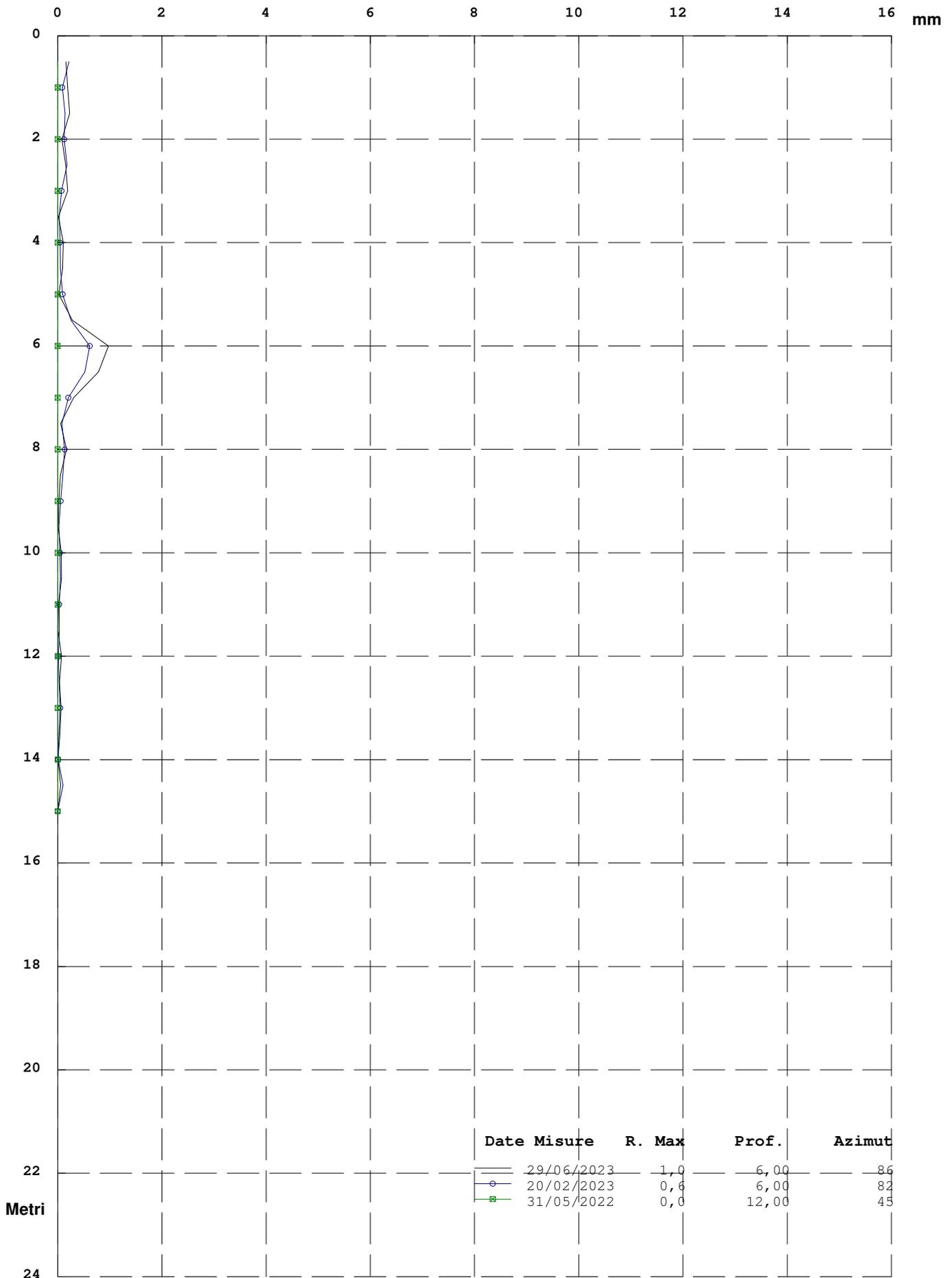
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

RISULTANTE (Movimento per Punti Rispetto all'Origine)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



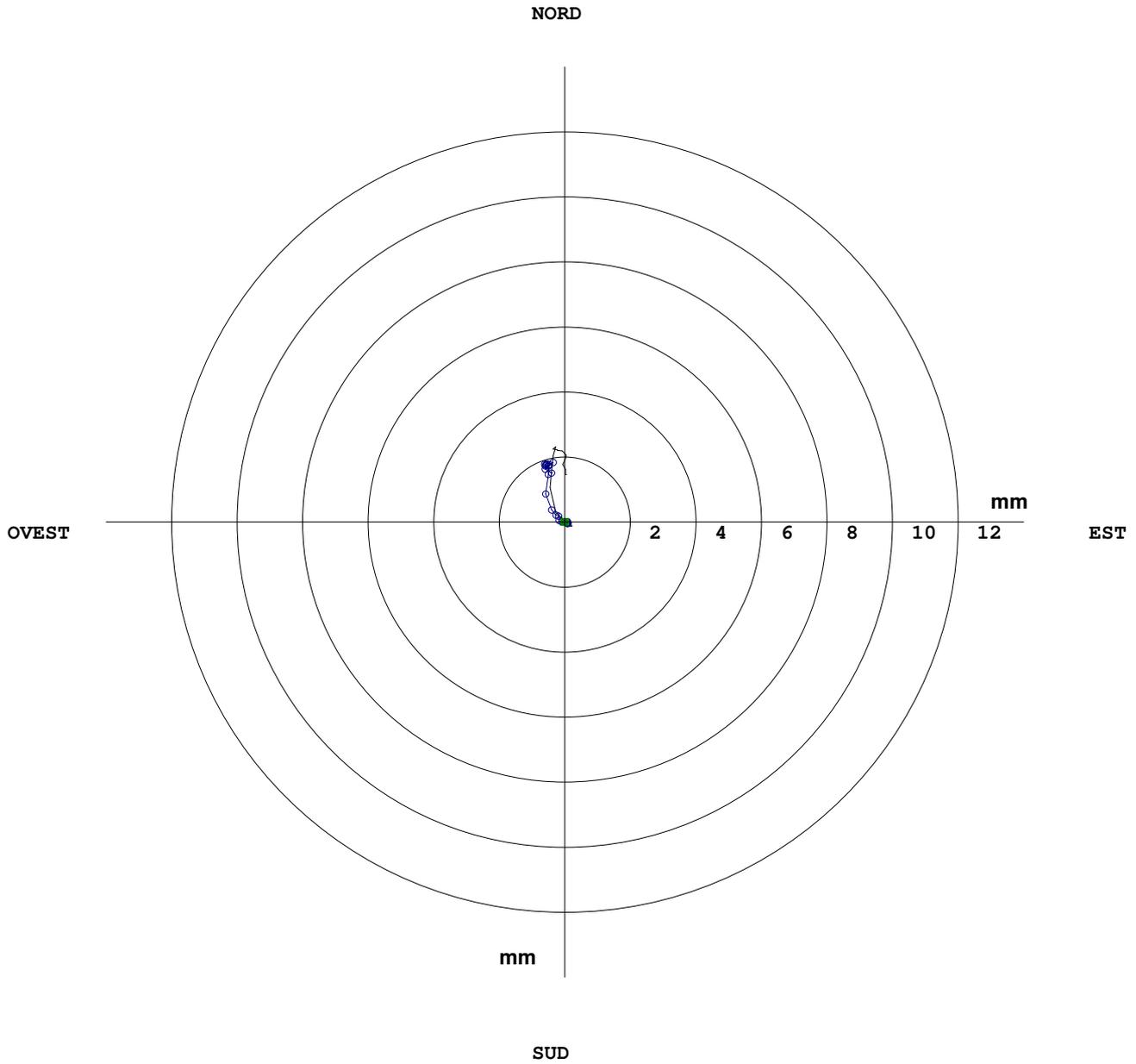
Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022

# Diagramma Polare (Risultante e direzione del Movimento)

Zona :

Tubo: S4

Id: S4



Date Misure	R. Max	Prof.	Azimut
—○— 29/06/2023	2,3	5,00	97
—○— 20/02/2023	1,9	4,50	109
—□— 31/05/2022	0,0	0,50	46

Elaborazione rispetto all'origine del 31/05/2022