

COMMITTENTE: Comune di Follo (SP)



FRANA DI TORENCO – MONITORAGGIO DEL VERSANTE A SEGUITO
DELLE OPERE DI CONSOLIDAMENTO

(MONITORAGGIO TOPOGRAFICO)
REPORT LETTURE TOPOGRAFICHE
PERIODO OTTOBRE – NOVEMBRE 2014

Dott. Geol. Franco Ferrari

Dott. Geol. Iacopo De Nobili



La Spezia Dicembre 2014

1) PREMESSE

In seguito alla progettazione e conseguente realizzazione delle opere di consolidamento di un versante che ha interessato l'abitato di Torengo in Comune di Follo, il Comune, in seguito all'aggiudicazione della gara, ha dato incarico alla Ferrari De Nobili S.r.l. di La Spezia di provvedere al monitoraggio dell'area per un periodo di 2 anni. Il programma di monitoraggio topografico è iniziato nel mese di Settembre 2014 e prosegue con cadenza mensile.

2) MONITORAGGIO TOPOGRAFICO

Il monitoraggio topografico ha previsto la messa in opera di n. 15 microprismi di precisione ubicati come da planimetria riportata in allegato e posizionati sia su alcuni edifici dell'abitato di Torengo sia sulle strutture progettate e realizzate per la messa in sicurezza del versante. Sulla base del programma di monitoraggio previsto è stata predisposta una postazione costituita da un pilastrino in cemento armato realizzato su un micropalo profondo 6 metri fuori dall'area di frana così da poter piazzare la stazione di misura sempre nello stesso posto con e strema precisione.



Panoramica del punto di stazione vista dal parcheggio del paese

La posizione spaziale dei singoli microprismi viene misurata ad intervalli temporali prestabiliti (una lettura al mese) da una stazione totale Leica modello TPS1200+.

I dati grezzi di lettura vengono archiviati in un database al termine di ogni ciclo di lettura.

La restituzione dei dati viene realizzata dando alla stazione la coordinata $X=0$ la coordinata $Y=0$ e la $Z=0$.

I valori relativi alle mire ottiche vengono scomposti secondo l'asse di riferimento angolare Est allineato con il campanile in Loc. La Chiesa, Frazione di Monte di Valli (coordinata Est) e l'asse Nord (coordinata Nord) perpendicolare; le quote ortogonali sono relativa a quella della stazione.

La rete di monitoraggio ottico è stata attivata nel mese di Settembre 2014 e le letture verranno fatte con cadenza mensile per 2 anni.

In allegato vengono riportati i grafici relativi ai singoli microprismi suddivisi in schede per ciascun microprisma, nelle quali sono inserite fotografie aeree e di dettaglio per identificarne la posizione, una tabella sempre aggiornata dei dati di campagna e i tre grafici che mostrano l'andamento delle tre coordinate relative al punto di controllo topografico.

Nel periodo di monitoraggio che va dal 30 Settembre al 30 Novembre 2014, dai pochi valori a disposizione, non si sono riscontrate problematiche da segnalare inerenti a movimenti anomali dei punti di monitoraggio.

L'andamento altalenante dei valori è dovuto ad "errori strumentali" dovuti alla temperatura, alla rarefazione dell'aria, all'umidità ecc. determinati dalle condizioni climatiche variabili tra lettura e lettura.

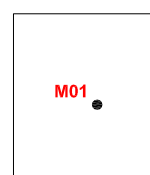
PLANIMETRIA GENERALE CON SOVRAPPOSIZIONE INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE E UBICAZIONE STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO



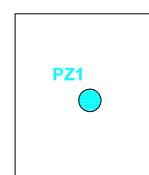
LEGENDA SIMBOLI



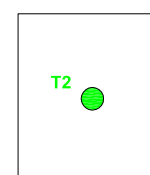
Ubicazione piazzino per stazione di monitoraggio topografico



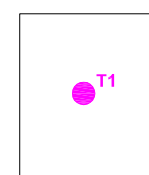
Micropismi per monitoraggio topografico



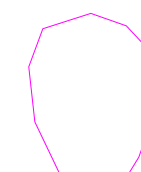
Tubi piezometrici per monitoraggio livelli di falda



Tubi inclinometrici per monitoraggio spostamento del terreno

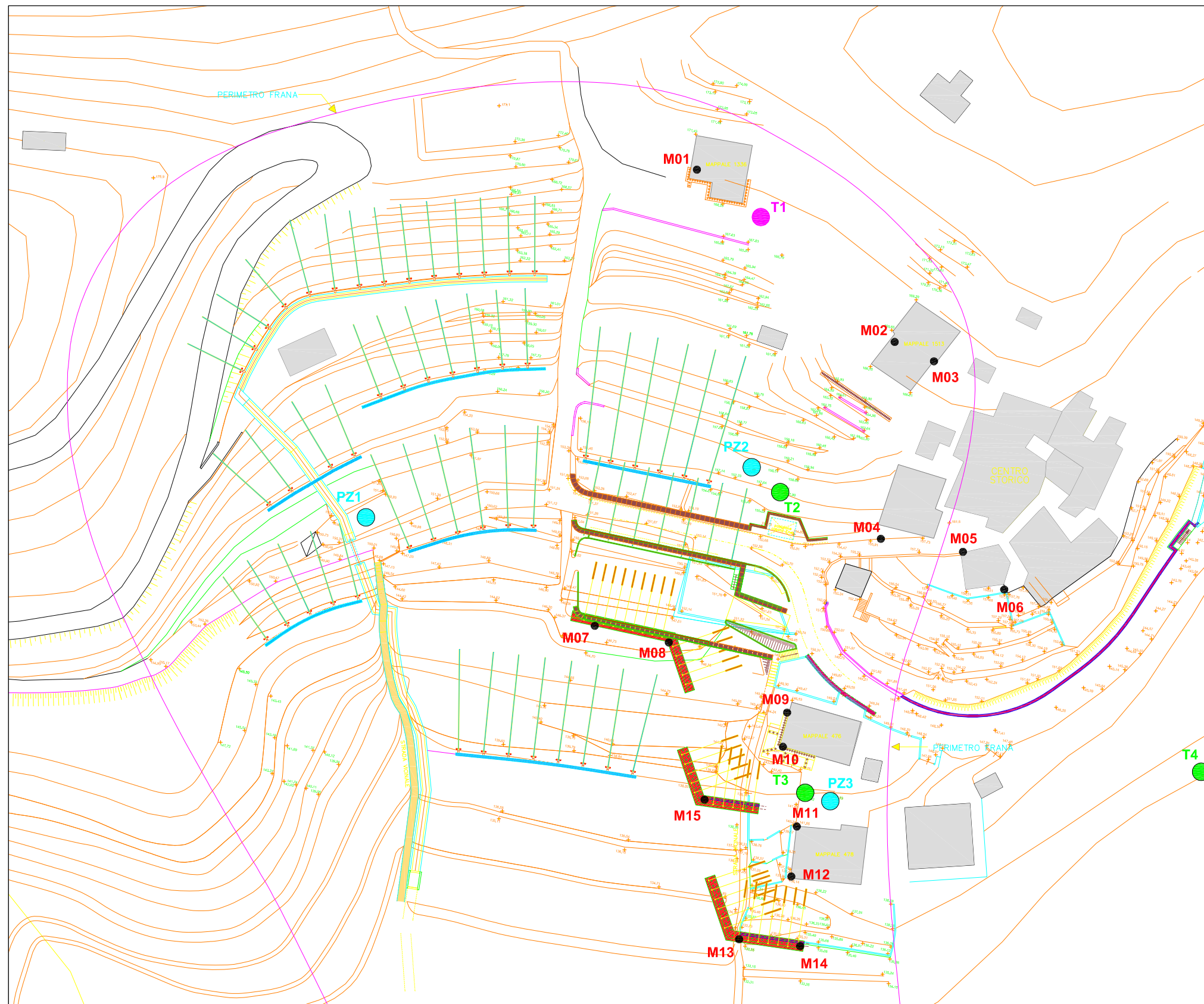


Tubo inclinometrico piegato alla profondità di 6.5 metri dal piano campagna

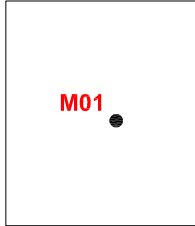
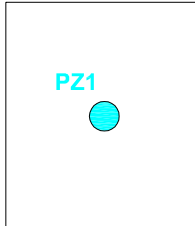
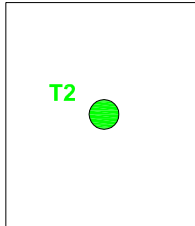
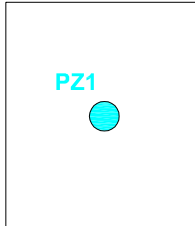
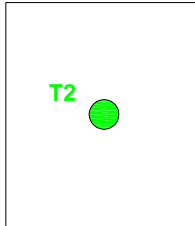
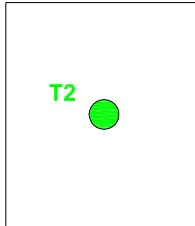
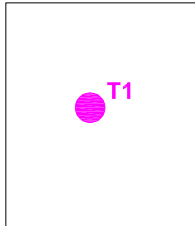
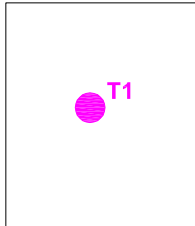
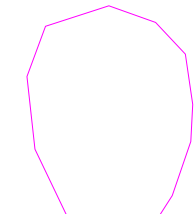


Perimetro di frana

PLANIMETRIA GENERALE CON UBICAZIONE STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO



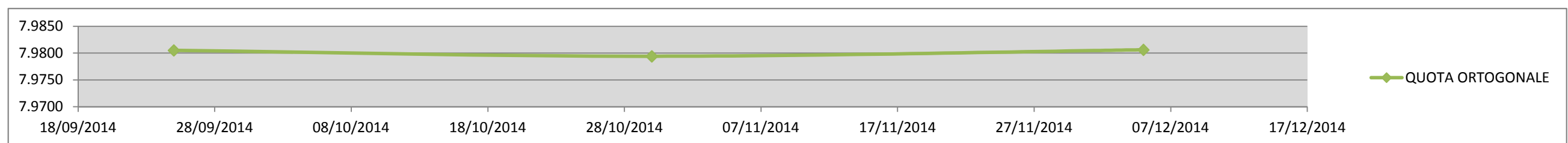
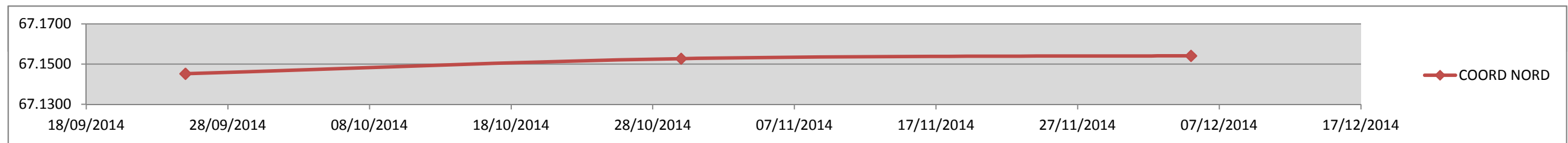
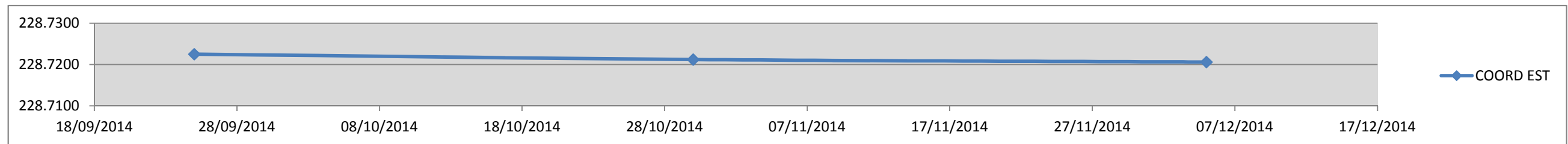
LEGENDA SIMBOLI

-  Microprismi per monitoraggio topografico
-  M01
-  Tubi piezometrici per monitoraggio livelli di falda
-  PZ1
-  Tubi inclinometrici per monitoraggio spostamento del terreno
-  T2
-  Tubo inclinometrico piegato alla profondita' di 6.5 metri dal piano campagna
-  T1
-  Perimetro di frana

MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M01**

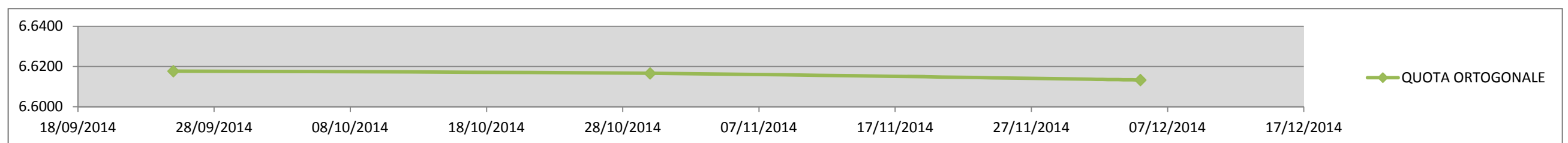
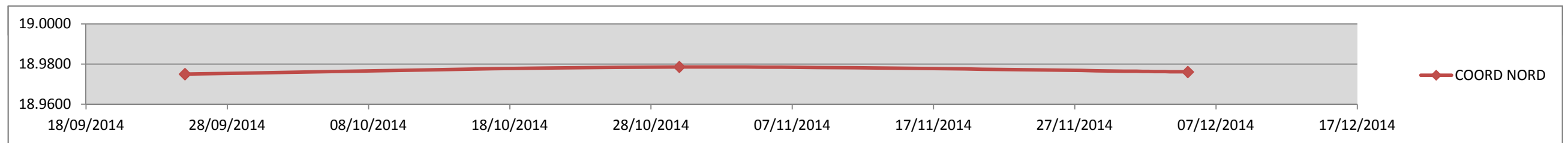
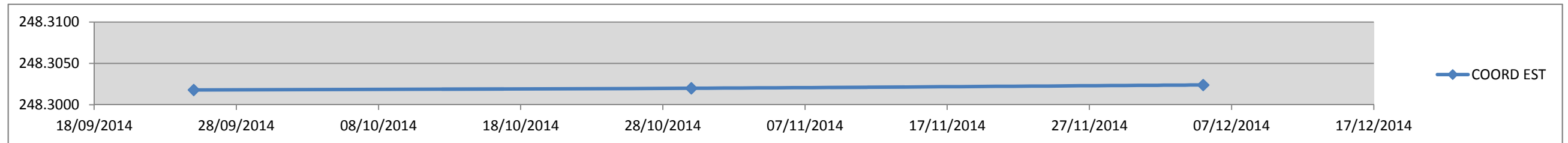
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	228.7225	0.0000	67.1452	0.0000	7.9805	0.0000
1	30/10/2014	228.7212	1.3000	67.1527	-7.5000	7.9794	1.1000
2	05/12/2014	228.7206	1.9000	67.1541	-8.9000	7.9806	-0.1000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M02**

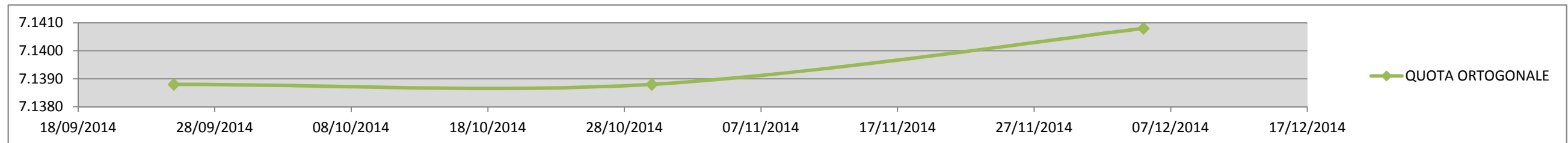
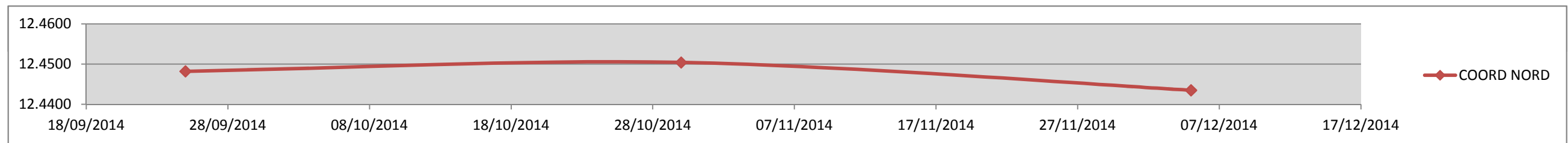
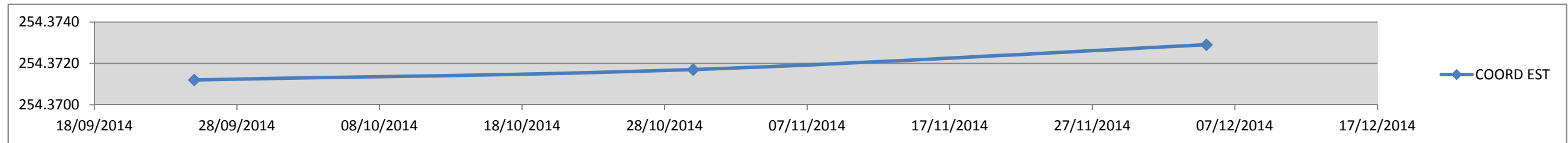
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	248.3018	0.0000	18.9750	0.0000	6.6177	0.0000
1	30/10/2014	248.3020	-0.2000	18.9786	-3.6000	6.6166	1.1000
2	05/12/2014	248.3024	-0.6000	18.9761	-1.1000	6.6133	4.4000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M03**

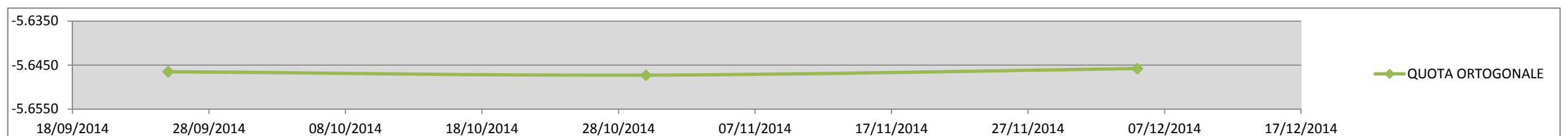
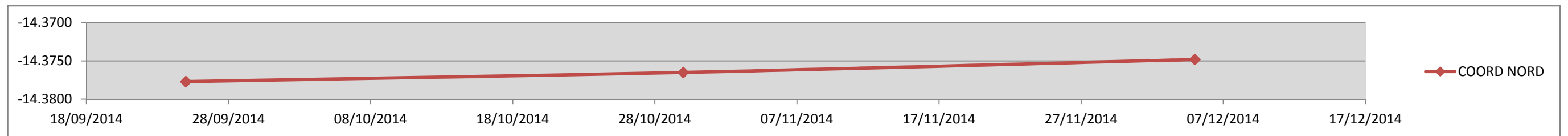
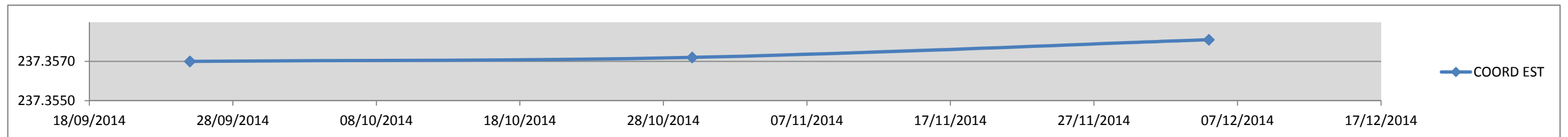
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	254.3712	0.0000	12.4482	0.0000	7.1388	0.0000
1	30/10/2014	254.3717	-0.5000	12.4504	-2.2000	7.1388	0.0000
2	05/12/2014	254.3729	-1.7000	12.4435	4.7000	7.1408	-2.0000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M04**

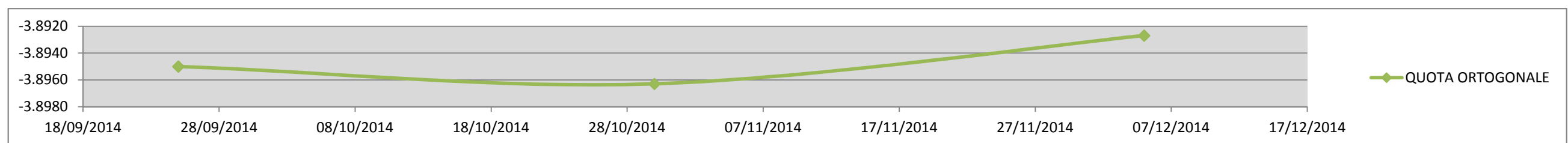
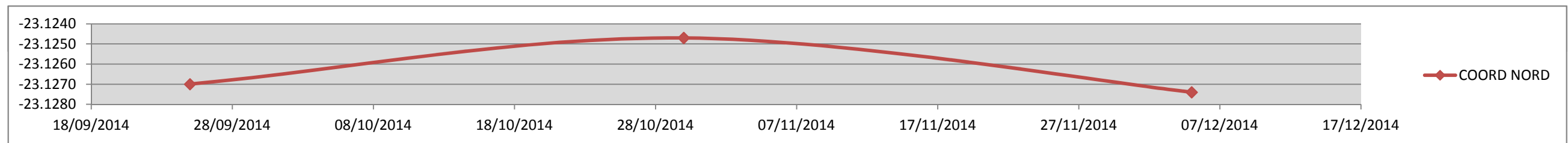
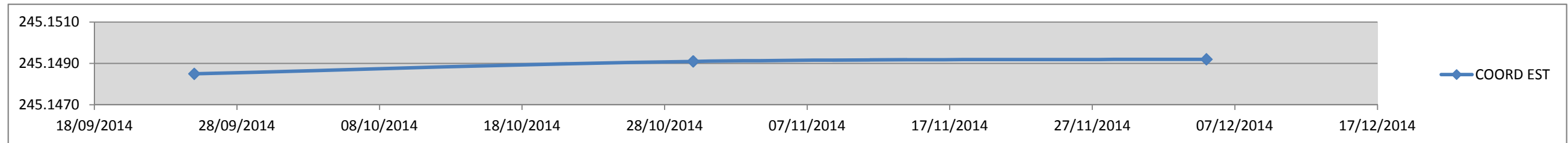
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	237.3570	0.0000	-14.3777	0.0000	-5.6465	0.0000
1	30/10/2014	237.3572	-0.2000	-14.3765	-1.2000	-5.6473	0.8000
2	05/12/2014	237.3581	-1.1000	-14.3748	-2.9000	-5.6458	-0.7000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M05**

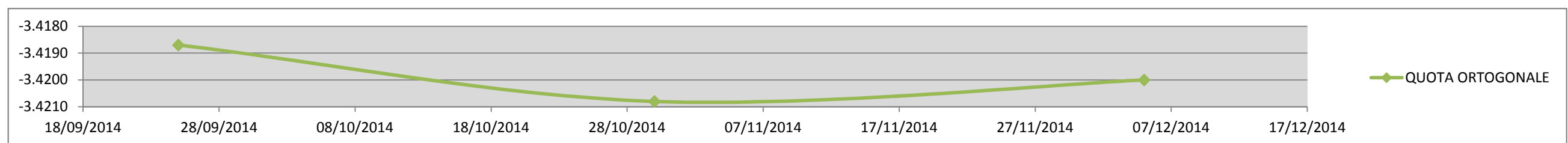
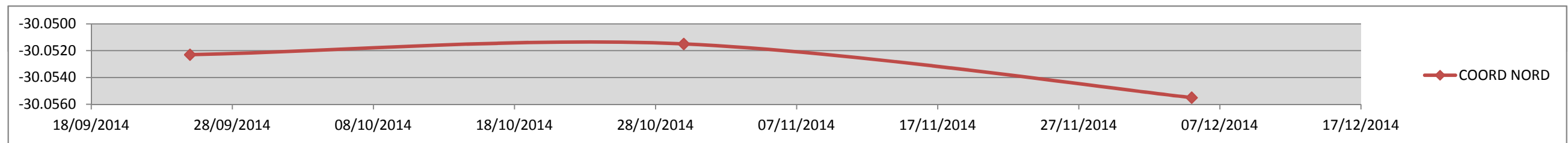
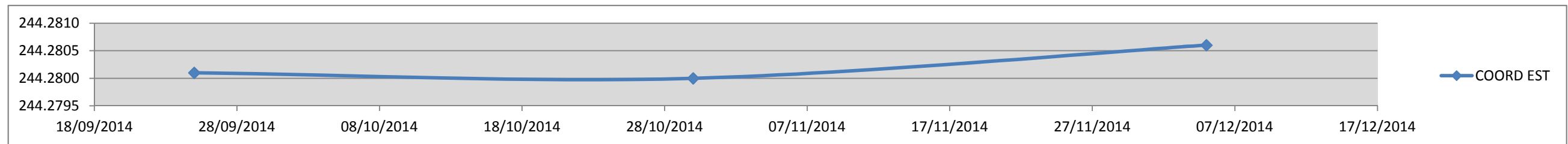
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	245.1485	0.0000	-23.1270	0.0000	-3.8950	0.0000
1	30/10/2014	245.1491	-0.6000	-23.1247	-2.3000	-3.8963	1.3000
2	05/12/2014	245.1492	-0.7000	-23.1274	0.4000	-3.8927	-2.3000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M06**

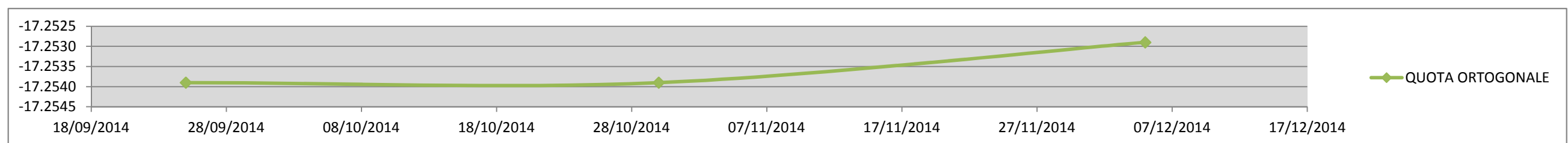
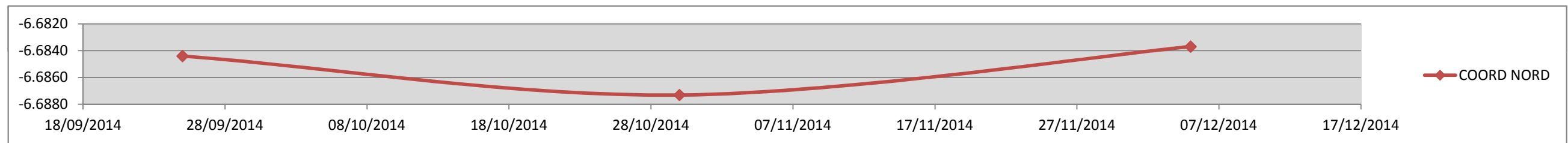
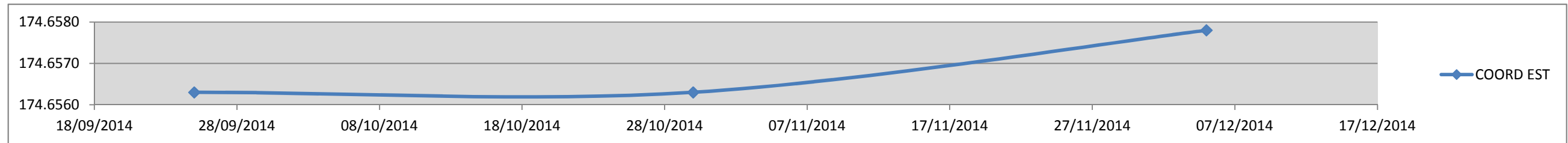
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	244.2801	0.0000	-30.0523	0.0000	-3.4187	0.0000
1	30/10/2014	244.2800	0.1000	-30.0515	-0.8000	-3.4208	2.1000
2	05/12/2014	244.2806	-0.5000	-30.0555	3.2000	-3.4200	1.3000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M07**

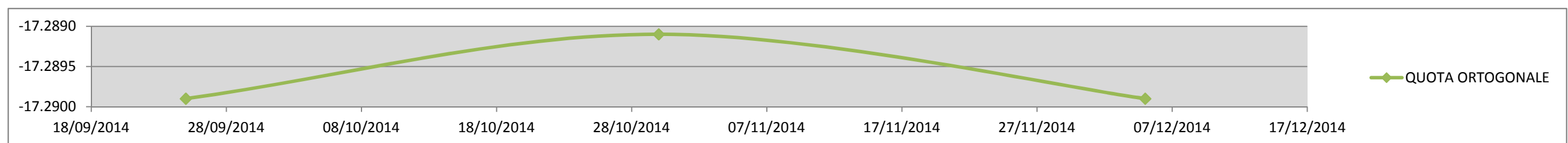
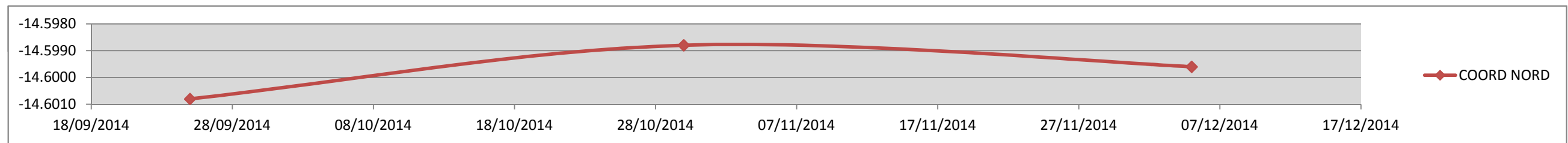
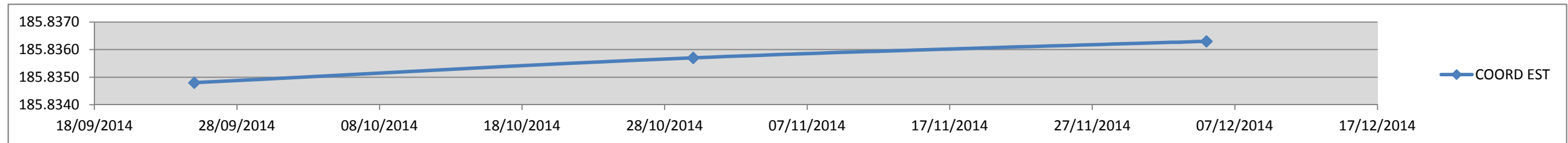
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	174.6563	0.0000	-6.6844	0.0000	-17.2539	0.0000
1	30/10/2014	174.6563	0.0000	-6.6873	2.9000	-17.2539	0.0000
2	05/12/2014	174.6578	-1.5000	-6.6837	-0.7000	-17.2529	-1.0000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M08**

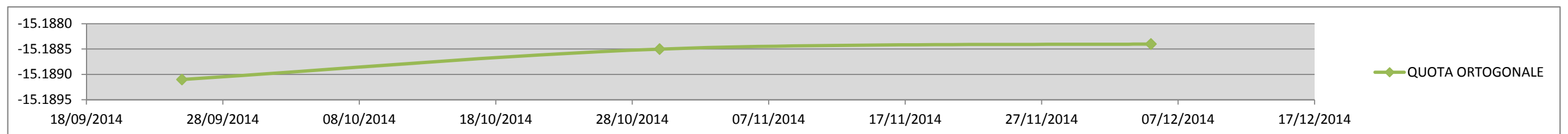
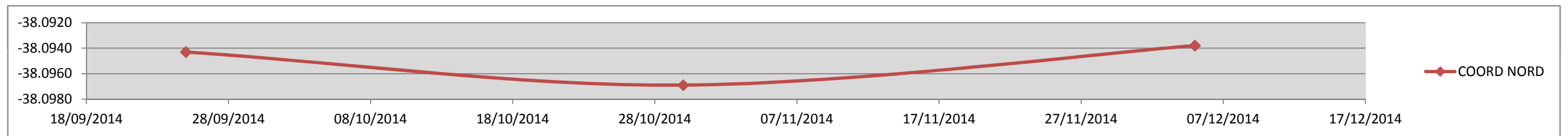
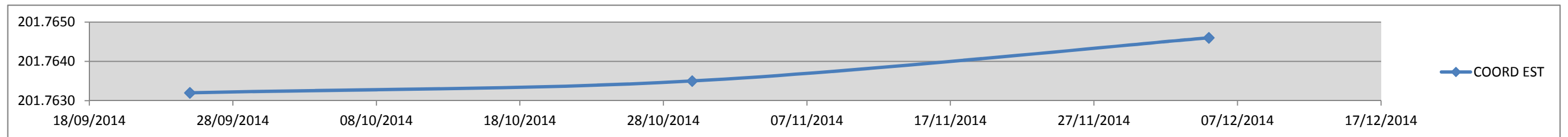
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	185.8348	0.0000	-14.6008	0.0000	-17.2899	0.0000
1	30/10/2014	185.8357	-0.9000	-14.5988	-2.0000	-17.2891	-0.8000
2	05/12/2014	185.8363	-1.5000	-14.5996	-1.2000	-17.2899	0.0000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M09**

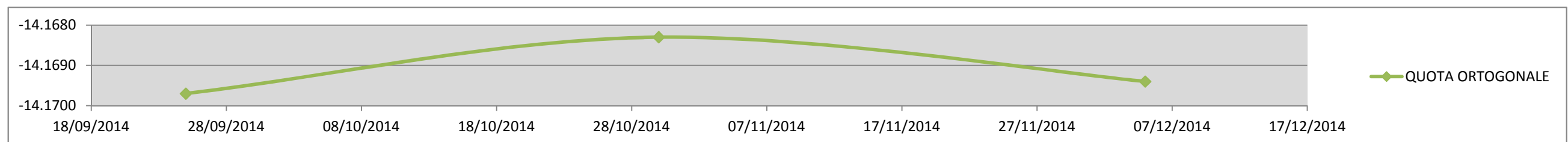
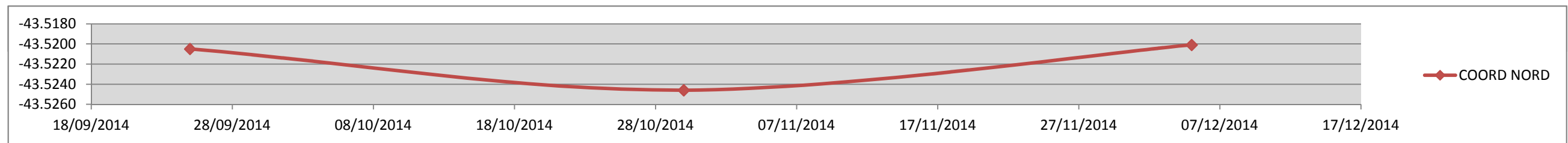
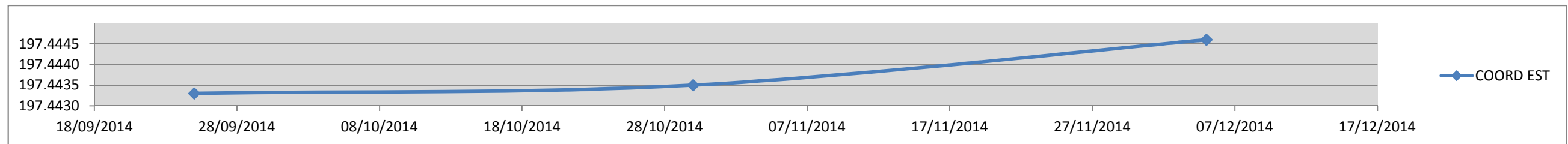
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	201.7632	0.0000	-38.0943	0.0000	-15.1891	0.0000
1	30/10/2014	201.7635	-0.3000	-38.0969	2.6000	-15.1885	-0.6000
2	05/12/2014	201.7646	-1.4000	-38.0938	-0.5000	-15.1884	-0.7000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M10**

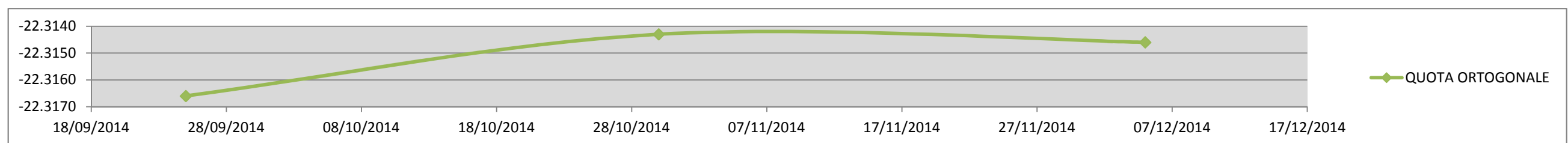
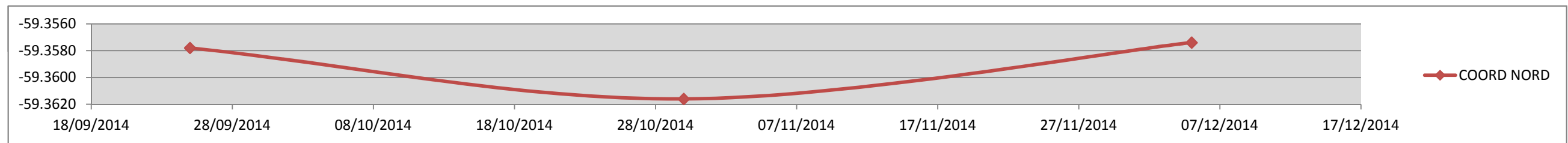
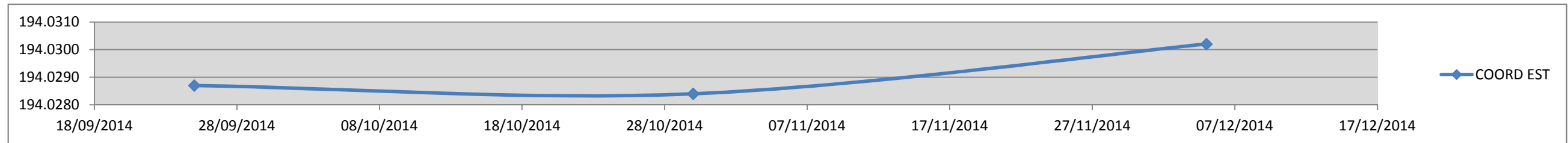
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	197.4433	0.0000	-43.5205	0.0000	-14.1697	0.0000
1	30/10/2014	197.4435	-0.2000	-43.5246	4.1000	-14.1683	-1.4000
2	05/12/2014	197.4446	-1.3000	-43.5201	-0.4000	-14.1694	-0.3000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M11**

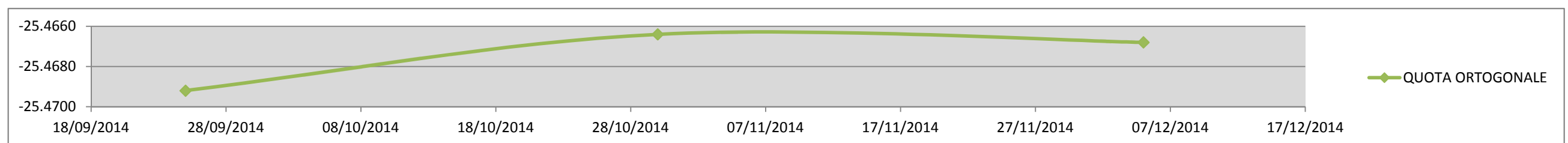
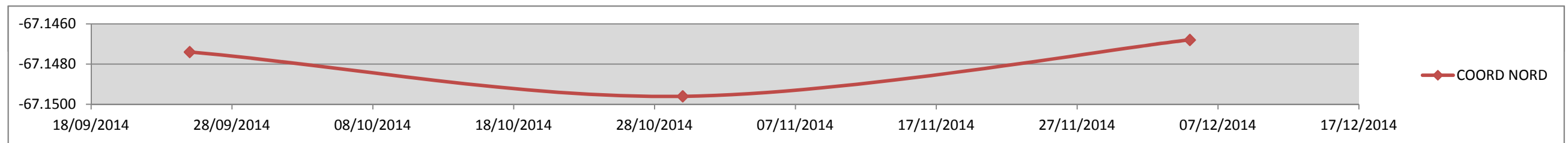
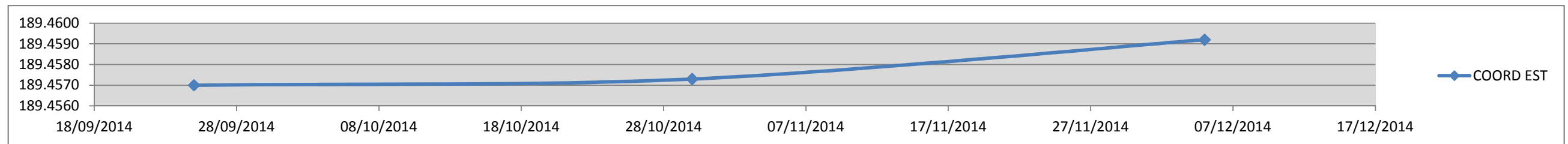
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	194.0287	0.0000	-59.3578	0.0000	-22.3166	0.0000
1	30/10/2014	194.0284	0.3000	-59.3616	3.8000	-22.3143	-2.3000
2	05/12/2014	194.0302	-1.5000	-59.3574	-0.4000	-22.3146	-2.0000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M12**

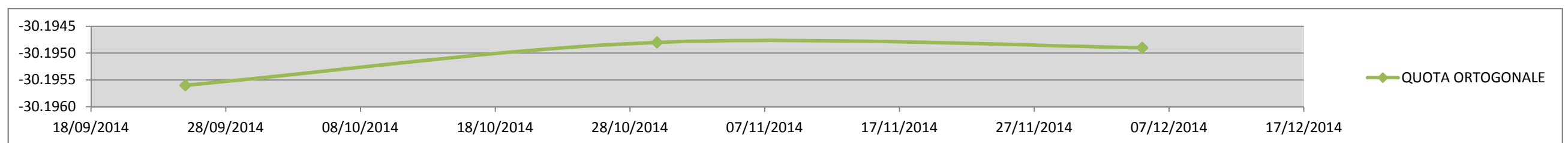
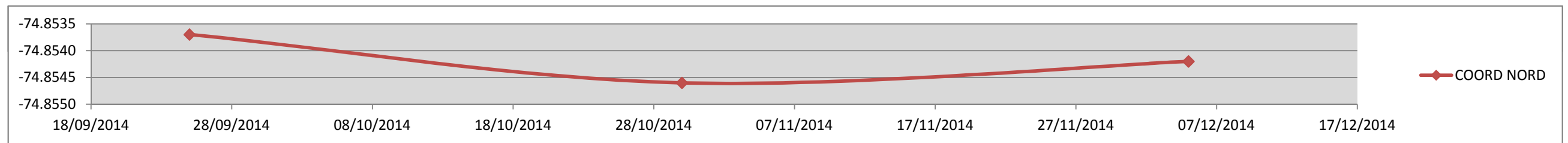
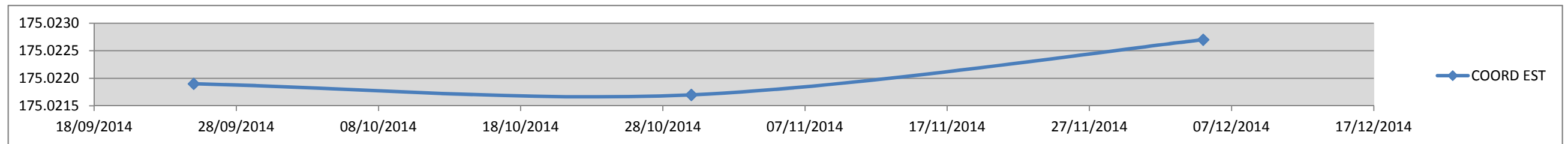
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	189.4570	0.0000	-67.1474	0.0000	-25.4692	0.0000
1	30/10/2014	189.4573	-0.3000	-67.1496	2.2000	-25.4664	-2.8000
2	05/12/2014	189.4592	-2.2000	-67.1468	-0.6000	-25.4668	-2.4000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M13**

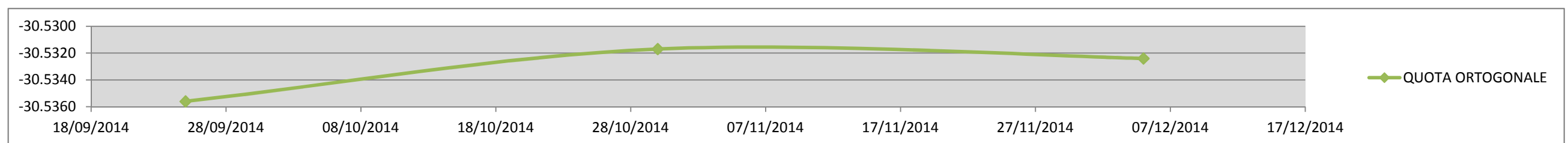
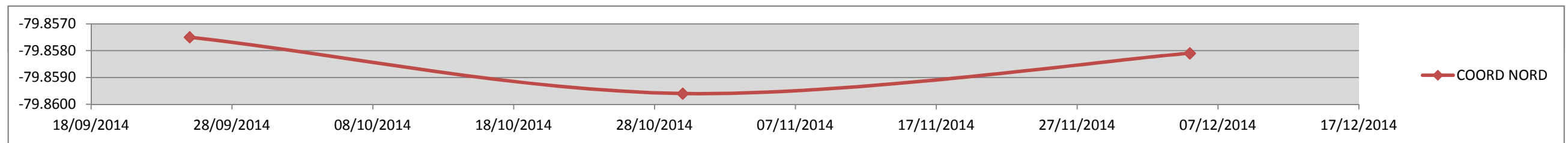
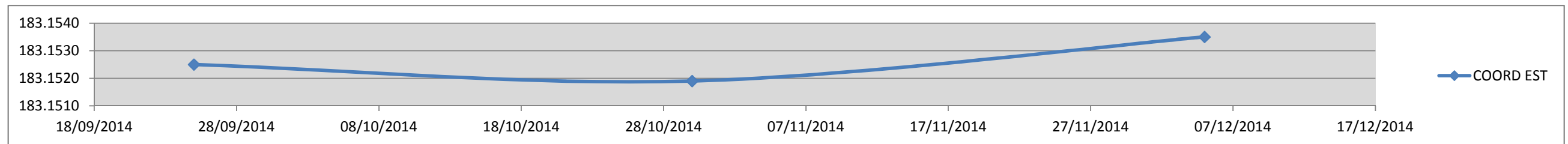
NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	175.0219	0.0000	-74.8537	0.0000	-30.1956	0.0000
1	30/10/2014	175.0217	0.2000	-74.8546	0.9000	-30.1948	-0.8000
2	05/12/2014	175.0227	-0.8000	-74.8542	0.5000	-30.1949	-0.7000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

PUNTO
M14

NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	183.1525	0.0000	-79.8575	0.0000	-30.5356	0.0000
1	30/10/2014	183.1519	0.6000	-79.8596	2.1000	-30.5317	-3.9000
2	05/12/2014	183.1535	-1.0000	-79.8581	0.6000	-30.5324	-3.2000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							



MONITORAGGIO TOPOGRAFICO LOCALITA' TORENCO LA SPEZIA (SP)

**PUNTO
M15**

NUMERO LETTURA	DATA LETTURA	COORD. EST (m)	DELTA C. EST (mm)	COORD. NORD (m)	DELTA C. N (mm)	QUOTA ORTOG. (m)	DELTA ORT. (mm)
0	25/09/2014	180.3680	0.0000	-47.2458	0.0000	-26.0280	0.0000
1	30/10/2014	180.3696	-1.6000	-47.2471	1.3000	-26.0269	-1.1000
2	05/12/2014	180.3707	-2.7000	-47.2453	-0.5000	-26.0266	-1.4000
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

