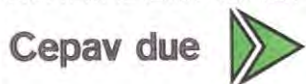


GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
10

Codifica Documento
E E2 RT IF 000 9 001

Rev.
A

Foglio
2 di 6

INDICE

1.	FINALITÀ	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3.	STRUMENTAZIONE	3
4.	MATERIALIZZAZIONE DEI VERTICI.....	3
5.	PIANIFICAZIONE DELLE MISURE	4
6.	ESECUZIONE DELLE MISURE.....	4
7.	ELABORAZIONE DATI E CALCOLO COORDINATE DEFINITIVE DEI VERTICI.....	5
8.	ELABORATI DI CONSEGNA	6
9.	ALLEGATI	6

1. FINALITÀ

La presente relazione tecnica illustra le modalità operative seguite per la progettazione, il rilievo ed il calcolo della rete d'inquadramento in coordinate assolute del lotto funzionale Brescia Est-Verona della linea A.V./A.C. Torino-Venezia, tratta Milano-Verona, rete che costituirà la struttura portante per tutte le successive attività topografiche da svolgere per la progettazione esecutiva e per la costruzione dell'infrastruttura ferroviaria, compresa la posa del binario (rete e/o poligonali di raffittimento, rilievi celerimetrici, tracciamenti, ecc.).

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Le attività sono state svolte nel rispetto della seguente documentazione di riferimento:

- Italferr S.p.A. "Specifica tecnica sulle modalità operative della picchettazione su base assoluta – Inquadramento topografico e posa di riferimenti" A10150CE1SPSF0000001A"
- RFI "Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei Binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche" RFI TCAR ST AR 01 002 A"

3. STRUMENTAZIONE

Per le acquisizioni delle sessioni GPS sono stati utilizzati n° 4 ricevitori Trimble: n° 1 antenna mod. 5700, n° 2 antenne mod. R6 e n° 1 antenna mod. R6II, tutti a doppia frequenza configurati in modo da acquisire 1 epoca ogni 5 secondi e impostati con un angolo di cut-off pari a 15°.

4. MATERIALIZZAZIONE DEI VERTICI

La progettazione della rete è stata condotta nel rispetto dei seguenti criteri:

- a) rispetto delle caratteristiche geometriche previste dalle specifiche tecniche
- b) accertamento dello stato di conservazione e mantenimento, ove possibile, dei vertici della rete d'inquadramento in coordinate assolute, realizzata a cura di IF nel 2002 a supporto della Progettazione Definitiva della Tratta AC/AV Milano – Verona

La nuova rete progettata è complessivamente costituita da n. 32 vertici, dei quali:

- n. 4 vertici coincidenti con i vertici della rete di inquadramento del 2002 (V132, V136, V138 e V144), rete inizialmente costituita da oltre 50 vertici oggi quasi totalmente distrutti

- n. 28 vertici di nuova istituzione

Alle due estremità Ovest e Est della rete e nella parte centrale, sono stati inseriti tre collegamenti che hanno permesso di inserire nel calcolo della rete le coordinate dei vertici IGM95: 047902 (Montichiari), 048701 (Sirmione) e 048706 (Verona).

Sono stati inoltre inseriti, per il controllo dell'azimut in rettilinee e la verifica della coincidenza planimetrica con la cartografia esistente su cui è sviluppato il Progetto Definitivo, i vertici VDR03 e VD22 appartenenti alla vecchia rete di raffittimento dell'anno 2004.

I vertici, denominati da G101 a G132, sono distribuiti in modo omogeneo a Nord ed a Sud dell'asse ferroviario di progetto da Ovest (Brescia) verso Est (Verona) e costituiscono una rete a maglie di forma quadrilatera; i 4 vertici esistenti della vecchia rete di inquadramento, riutilizzati nella nuova rete sono stati rinominati in quanto le loro coordinate planimetriche sono state ridefinite.

I vertici sono stati posti in zone accessibili, al di fuori di proprietà private e materializzati con borchie metalliche su manufatti stabili esistenti che non dovrebbero essere soggetti a modifiche/danneggiamenti; si è avuto cura, per quanto possibile, di garantire spazio aperto onde evitare problemi di ricezione satellitare e/o di disturbi alle misure, oggi e in futuro.

Le interdistanze tra i vertici presentano un valore medio di circa m 3500, la distanza massima è di m 5000 mentre il vettore più corto misura m 1900 circa.

5. PIANIFICAZIONE DELLE MISURE

La pianificazione delle misure GPS è stata studiata per consentire l'utilizzo in campo di quattro ricevitori in contemporanea, al fine di poter misurare tutti i lati dei quadrilateri oltre alla diagonale, con una buona ridondanza di misure.

Sono state eseguite n. 24 sessioni di misura consecutive, con durata fissa di almeno 30 minuti primi, prescindendo dalla lunghezza dei vettori.

6. ESECUZIONE DELLE MISURE

L'acquisizione delle misure è avvenuta tramite 4 ricevitori Trimble a doppia frequenza configurati in modo da acquisire 1 epoca ogni 5 secondi e impostati con un angolo di cut-off pari a 15°.

Durante le misurazioni sono stati costantemente controllati i valori di DOP e GOP per accertare il rispetto dei limiti imposti dalle specifiche tecniche di riferimento.

7. ELABORAZIONE DATI E CALCOLO COORDINATE DEFINITIVE DEI VERTICI

L'elaborazione dati è stata assegnata a GeXcel ed il report di calcolo con la descrizione delle metodologie e dei software utilizzati viene di seguito brevemente descritto ma è riportato in modo completo nell' Allegato B (parte integrante della presente relazione).

CALCOLO

L'elaborazione dei dati è stata eseguita con Trimble Business Center 4.0, impiegando effemeridi precise, delle sole basi linearmente indipendenti e individuando le migliori soluzioni di tipo Fixed con precisioni di calcolo inferiori a 8 mm in planimetria e 10 mm nella componente verticale, accettando necessariamente un'incertezza di determinazione di alcune posizioni fino a 22 mm in planimetria, e, dopo aver rivisto lo schema di rete abilitando i vettori disponibili che abbiano consentito il miglior esito complessivo di calcolo. Il vertice VD22 è stato scartato per scarsa qualità delle osservabili e mancata soluzione Fixed.

La base G114-G115 è stata calcolata dalle misure della extra sessione N. 23.

E' stata eseguita una compensazione ai minimi quadrati nel sistema WGS84-ETRF 2000 ponendo un vincolo minimo sul punto G117, precedentemente determinato mediante adattamento della rete con rototraslazione di Helmert a 7 parametri sulle coordinate dei 3 vertici IGM misurati ai due estremi e al centro della catena di quadrilateri. Questa scelta permette di aderire alla rete dinamica nazionale senza introdurre sensibili deformazioni. Le coordinate compensate dei vertici di rete presentano precisioni planimetriche inferiori a 15 mm e precisioni altimetriche inferiori a 27 mm, con valori massimi raggiunti nei vertici posti agli estremi della rete.

PROIEZIONE IN COORDINATE RETTILINEE

E' stata sviluppata una Proiezione di Gauss modificata nei parametri fondamentali, di seguito indicati, a partire dalla proiezione Obliqua di Mercatore (RSO), con emanazione nel punto baricentrico posto alla medesima longitudine del vertice G117 e Azimut pari a -98° .

L'ellissoide di riferimento è il WGS84 con semiasse espanso fino alla quota ellissoidica di 162m, valore medio delle quote ellissoidiche dei vertici della rete compensata.

La deformazione cartografica planimetrica residua introdotta dalla proiezione è trascurabile, avendo valore massimo pari a 0,08 ppm. La deformazione indotta dalla componente altimetrica è compresa tra -8.2 e $+6.9$ ppm in corrispondenza dei vertici con la massima differenza in quota rispetto alla superficie di riferimento.

La verifica degli scostamenti delle nuove coordinate rettilinee rispetto a quelle di precedente determinazione (Rete Italferr 2000) disponibili per i 4 vertici inclusi nella nuova rete e per il vertice di verifica VDR03 è stata eseguita rototraslando rigidamente le coordinate rettilinee sulle omologhe di precedente determinazione.

La trasformazione, stimata ai minimi quadrati, comporta una rotazione di $7^{\circ}53'58''$ e l'applicazione di un fattore di scala di 1.0000065598, corrispondente a 6.5 ppm. I residui di trasformazione sono molto contenuti con valore massimo di 14 mm.

ROTOTRASLAZIONE SULLE COORDINATE RETTILINEE ESISTENTI

Si è proceduto alla determinazione delle coordinate rettilinee definitive mediante rototraslazione rigida sulle coordinate rettilinee di precedente determinazione (Rete Italferr) con adattamento di scala.

La rototraslazione rigida con variazione di scala ha comportato l'applicazione di una deformazione cartografica stimata pari a ca. 6.5 ppm.

Per l'assegnazione definitiva delle coordinate rettilinee si è optato per la rototraslazione rigida con variazione di scala, con l'applicazione di una deformazione estremamente contenuta che permette di garantire omogeneità tra le nuove coordinate rettilinee della rete di inquadramento e la cartografia esistente su cui è stato sviluppato il progetto dell'opera.

8. ELABORATI DI CONSEGNA

Tramite le attività svolte è stata prodotta la seguente documentazione tecnica:

- Relazione tecnica
- Libretti originali di campagna
- Schema delle misure di rete in campo e planning di stazionamento
- Tabella riepilogativa dei calcoli e della determinazione delle coordinate definitive (Allegato B)
- Grafico della rete di inquadramento in Scala 1:5000 - N. 13 tavole in formato A0
- Monografie

9. ALLEGATI

Tabella riepilogativa dei calcoli e della determinazione delle coordinate definitive – “ALLEGATO B”

Commitente: G.T. Engineering Srl

Codice Cliente: CU1711-0113

Oggetto: Sistema ferroviario A.V. / A.C. Tratta Milano-Verona, Lotto funzionale Brescia-Verona

Attività: Rete di inquadramento GNSS

Ordine: CO1709-0153

Data: 27/09/2017

Rilievo GNSS

Ricevitori GNSS: 4

Modelli: N. 1 Trimble 5700 w/ Zephyr Geodetic Antenna, N. 2 Trimble R6 w/ R6 Internal Antenna, N. 2 Trimble R6-2 w/ R6-2 Internal Antenna

Modalità di acquisizione: Statica

Sessioni: 24 dal 04/09/2017 al 07/09/2017

Durata sessione: ~ 30 minuti

Intervallo di misura: 5 secondi

Schema di rete

Poligonale costituita da quadrilateri trilaterati con sviluppo longitudinale di ca. 50 km e basi interne di lunghezza compresa tra ca. 2 e 5 km, per un totale di 32 vertici, ognuno dei quali è iperdeterminato.

Previste basi di collegamento con 3 vertici IGM95-ETRF 2000 esterni alla rete, a distanze comprese approssimativamente tra 1,5 km e 10 km.

I 32 vertici di rete includono 4 vertici di precedente materializzazione e determinazione a Est (Cfr. Rete Inquadramento Linea ferroviaria Milano-Verona di Italferr SpA). Altri due vertici di precedente materializzazione e determinazione posti nella zona occidentale, non inclusi nella rete, sono stati occupati e misurati come punti di verifica.

Calcolo

Elaborazione dati con Trimble Business Center 4.0, impiegando effemeridi precise, delle sole basi linearmente indipendenti e individuando le migliori soluzioni di tipo Fixed con precisioni di calcolo inferiori a 8 mm in planimetria e 10 mm nella componente verticale, accettando necessariamente un'incertezza di determinazione di alcune posizioni fino a 22 mm in planimetria, dopo aver rivisto lo schema di rete abilitando i vettori disponibili che abbiano consentito il miglior esito complessivo di calcolo.

Il vertice VD22 è stato scartato per scarsa qualità delle osservabili e mancata soluzione Fixed.

La base G114-G115 è stata calcolata dalle misure della extra sessione N. 23.

Compensazione a minimi quadrati nel sistema WGS84-ETRF 2000 ponendo un vincolo minimo sul punto G117, precedentemente determinato mediante adattamento della rete con rototraslazione di Helmert a 7 parametri sulle coordinate dei 3 vertici IGM misurati ai due estremi e al centro della poligonale di quadrilateri. Questa scelta permette di aderire alla rete dinamica nazionale senza introdurre sensibili deformazioni. Le coordinate compensate dei vertici di rete presentano precisioni planimetriche inferiori a 15 mm e precisioni altimetriche inferiori a 27 mm, con valori massimi raggiunti nei vertici posti agli estremi della rete.

Allegati

Relazione di calcolo rete
e proiezione in coordinate rettilinee

Revisione	Data	Descrizione della revisione	Redatto/Verificato da
01	30/10/17	Rototraslazione rettilinee definitive	M. Gelmini
00	27/10/17	Prima emissione	M. Gelmini

Scarti sui vertici IGM-ETRF 2000 di Montichiari, Sirmione (S.M. di Lugana), Verona (S.S. 11, Tabernacolo)

IGM	Vertice	Monografia			Calcolo			Scarti	
		Nome	GB-Est	GB-Nord	GB-Est	GB-Nord	D_Est	D_Nord	
Montichiari	047902	1608765.566	5028418.721	1608765.563	5028418.706	-0.003	-0.015		
Sirmione	048701	1627032.158	5035642.258	1627032.138	5035642.266	-0.020	0.008		
Verona SS 11	048706	1648465.191	5034356.037	1648465.215	5034356.043	0.024	0.006		

Coordinate compensate WGS84-ETRF 2000

Nome	Latitudine	Longitudine	h	Nome	Est	Nord
47902	45 24	02.35718	10 23	47902	1608765.563	5028418.706
48701	45 27	45.25570	10 37	48701	1627032.138	5035642.266
48706	45 26	48.37343	10 53	48706	1648465.215	5034356.043
G101	45 28	34.57721	10 19	G101	1603688.573	5036736.115
G102	45 29	46.95585	10 20	G102	1604957.276	5038991.458
G103	45 27	46.68717	10 21	G103	1606548.259	5035305.655
G104	45 29	00.27069	10 22	G104	1607938.518	5037600.879
G105	45 27	31.74233	10 24	G105	1609699.172	5034898.538
G106	45 28	31.66963	10 24	G106	1610260.689	5036758.320
G107	45 26	52.12035	10 26	G107	1612859.543	5033731.362
G108	45 28	09.62845	10 26	G108	1613256.396	5036131.212
G109	45 26	21.08010	10 29	G109	1616538.490	5032840.235
G110	45 27	37.93916	10 29	G110	1616589.041	5035213.895
G111	45 26	23.31686	10 31	G111	1618789.909	5032951.408
G112	45 27	24.61672	10 31	G112	1619075.053	5034849.225
G113	45 26	04.51507	10 33	G113	1621592.837	5032424.525
G114	45 27	06.66983	10 33	G114	1622067.378	5034352.570
G115	45 26	43.58762	10 35	G115	1624088.919	5033679.553
G116	45 25	32.42311	10 36	G116	1625866.678	5031517.859
G117	45 26	29.62554	10 38	G117	1628318.059	5033333.444
G118	45 25	28.47703	10 38	G118	1629105.860	5031461.710
G119	45 26	16.58888	10 40	G119	1631334.721	5032993.276
G120	45 25	17.85054	10 41	G120	1631951.486	5031192.702
G121	45 26	18.34196	10 42	G121	1633957.553	5033102.761
G122	45 25	04.60337	10 43	G122	1634940.869	5030847.143
G123	45 26	01.48224	10 45	G123	1637685.142	5032662.778
G124	45 25	37.60380	10 47	G124	1640759.871	5031993.617
G125	45 26	04.07119	10 50	G125	1644601.713	5032898.032

Nome	Latitudine	Longitudine	h	Nome	Est	Nord
G126	45 26	14.49084	140.546	G126	1647318.996	5033282.858
G127	45 24	54.22585	125.351	G127	1648330.447	5030828.263
G128	45 26	00.17696	122.100	G128	1651296.845	5032935.364
G129	45 24	34.43284	169.075	G129	1639900.462	5030023.992
G130	45 24	38.75772	156.018	G130	1643715.702	5030243.535
G131	45 24	57.50979	131.687	G131	1645715.424	5030868.538
G132	45 24	59.52279	117.624	G132	1650962.532	5031054.441
VDR03	45 27	52.18740	182.024	VDR03	1610381.525	5035541.626

Proiezione in coordinate rettilinee

Proiezione di Gauss modificata nei parametri fondamentali, di seguito indicati, a partire dalla proiezione Obliqua di Mercatore (RSO), con emanazione nel punto baricentrico posto alla medesima longitudine del vertice G117 e Azimut pari a -98°.

L'ellissoide di riferimento è il WGS84 con semiasse espanso fino alla quota ellissoideica di 162m, valore medio delle quote ellissoideiche dei vertici della rete compensata.

La deformazione cartografica planimetrica residua introdotta dalla proiezione è trascurabile, avendo valore massimo pari a 0,08 ppm. La deformazione indotta dalla componente altimetrica è compresa tra -8.2 e +6.9 ppm in corrispondenza dei vertici con la massima differenza in quota rispetto alla superficie di riferimento.

Parametri Proiezione Cartografica

Ellissoide: WGS 1984 Expanded - h=166
 Appiattimento 1/f: 298.2572236
 Semiasse maggiore: 6378299
 Proiezione: Angolare di Mercatore Obliqua (RSO)
 Latitudine Centrale: 45° 26' 40" N
 Longitudine Centrale: 10° 38' 25.35739" E (Latitudine G117)
 Fattore di scala: 1
 Azimut nel centro proiezione: -98°

Definizione Coordinate Rettilinee

Falsa Origine Est: 3500000
 Falsa Origine Nord: 6500000

Coordinate Rettilinee

Nome	Est	Nord
G101	3475179.034	6500132.774
G102	3476170.806	6502523.657
G103	3478189.387	6499052.264
G104	3479297.127	6501497.200
G105	3481367.219	6499022.772
G106	3481703.667	6500936.637
G107	3484644.831	6498239.555
G108	3484753.492	6500670.184
G109	3488404.589	6497792.219
G110	3488172.431	6500155.611
G111	3490627.341	6498170.483
G112	3490684.774	6500089.189
G113	3493473.699	6497980.690
G114	3493715.631	6499951.927
G115	3495803.328	6499524.025
G116	3497825.986	6497588.697
G117	3500044.500	6499683.363
G118	3501049.511	6497918.257
G119	3503080.806	6499704.377
G120	3503907.486	6497989.612
G121	3505672.487	6500125.090
G122	3506917.294	6498002.045
G123	3509426.595	6500131.540
G124	3512559.586	6499832.753
G125	3516267.157	6501187.864
G126	3518919.748	6501893.223
G127	3520216.096	6499576.028
G128	3522911.180	6502021.292
G129	3511940.421	6497774.561
G130	3515703.039	6498446.422
G131	3517614.503	6499304.958
G132	3522802.914	6500113.721

Deformazione Cartografica [ppm]

Nome	Orizzontale	Verticale
G101	0.00	-2.67
G102	0.08	-4.46
G103	0.01	-2.14
G104	0.03	-4.45
G105	0.01	-1.13
G106	0.01	-4.09
G107	0.04	-1.14
G108	0.01	-4.05
G109	0.06	-8.16
G110	0.00	-7.37
G111	0.04	-2.14
G112	0.00	-0.92
G113	0.05	2.32
G114	0.00	1.86
G115	0.00	5.01
G116	0.07	2.62
G117	0.00	6.11
G118	0.05	2.85
G119	0.00	3.98
G120	0.05	2.32
G121	0.00	6.05
G122	0.05	2.76
G123	0.00	2.18
G124	0.00	-1.30
G125	0.02	2.03
G126	0.04	3.31
G127	0.00	5.69
G128	0.05	6.20
G129	0.06	-1.15
G130	0.03	0.89
G131	0.01	4.70
G132	0.00	6.90

Verifiche

La verifica degli scostamenti delle nuove coordinate rettilinee rispetto a quelle di precedente determinazione (Rete Italfir 2000) disponibili per 14 vertici inclusi nella nuova rete e per il vertice di verifica VDR03 è stata eseguita rotraslando rigidamente le coordinate rettilinee sulle omologhe di precedente determinazione.
La trasformazione, stimata ai minimi quadrati, comporta una rotazione di 7°53'58" e l'applicazione di un fattore di scala di 1,0000065598, corrispondente a 6,5 ppm. I residui di trasformazione sono molto contenuti con valore massimo di 14 mm.

Coordinate Rettilinee

Nome	Est	Nord
G129	3511940.421	6497774.561
G130	3515703.039	6498446.422
G131	3517614.503	6499304.958
G132	3522802.914	6500113.721
VDR03_nuovo	3481968.409	6499742.637

Coordinate Rettilinee Italfir

Nome	Est	Nord
V132	3522525.540	6495471.840
V136	3526344.800	6495620.200
V138	3528356.120	6496207.890
V144	3533606.500	6496295.930
VDR03_prec.	3493108.215	6501540.497

Coordinate Rettilinee Trasformate (Verifica)

Nome	Est	Nord
G129	3522525.526	6495471.839
G130	3526344.802	6495620.209
G131	3528356.134	6496207.899
G132	3533606.498	6496295.917
VDR03_nuovo	3493108.216	6501540.494

Coordinate Rettilinee Italfir

Nome	Est	Nord
V132	3522525.540	6495471.840
V136	3526344.800	6495620.200
V138	3528356.120	6496207.890
V144	3533606.500	6496295.930
VDR03_prec.	3493108.215	6501540.497

Coordinate Gauss-Boaga VDR03

Nome	Est	H	Nord
VDR03_nuovo	1610381.53	137.997	5035541.63

Nome	Est	H	Nord
VDR03_prec.	1610381.58	137.992	5035541.63

D_Est	D_Nord
-0.014	-0.001
0.002	0.009
0.014	0.009
-0.002	-0.013
0.001	-0.003

D_Est	D_H	D_Nord
-0.057	0.005	0.005

Le differenze nelle coordinate Gauss-Boaga riscontrate sugli altri quattro vertici comuni alle due derivazioni sono inferiori a 8 cm.

Rototraslazione sulle coordinate rettilinee di precedente determinazione (Italfir)

Determinazione delle coordinate rettilinee definitive mediante rotraslazione rigida sulle coordinate rettilinee di precedente determinazione (Rete Italfir) con e senza adattamento di scala.

La rotraslazione rigida con variazione di scala comporta l'applicazione di una deformazione cartografica stimata pari a ca. 6,5 ppm.

La rotraslazione rigida senza variazione di scala preserva le caratteristiche della proiezione cartografica adottata senza introdurre ulteriore deformazione. Comporta tuttavia una minore aderenza alle coordinate rettilinee di precedente determinazione: nella configurazione adottata, la differenza tra i due set di coordinate si accumula verso ovest fino a ca. 20 cm, con scostamento massimo riscontrato sul vertice G101 (D_Est pari a 0,226 m).

Coordinate Rettilinee Rototraslate con Scala (Fattore di Scala 1.0000065598)

Nome	Est	Nord
G101	3486436.842	6502860.038
G102	3487747.804	6505091.943
G103	3489270.148	6501376.043
G104	3490703.406	6503645.550
G105	3492413.792	6500910.081
G106	3493010.084	6502759.557
G107	3495552.680	6499683.828
G108	3495994.368	6502076.474
G109	3499215.305	6498724.007
G110	3499310.165	6501096.894
G111	3501468.967	6498793.197
G112	3501789.555	6500685.815
G113	3504262.249	6498214.011
G114	3504772.806	6500133.305
G115	3506781.897	6499422.535
G116	3508519.390	6497227.573
G117	3511004.750	6498997.471
G118	3511757.641	6497110.979
G119	3514015.151	6498600.988
G120	3514598.321	6496788.867
G121	3516640.077	6498661.520
G122	3517581.296	6496387.526
G123	3520359.472	6498151.958
G124	3523421.690	6497425.418
G125	3527280.344	6498258.124
G126	3530004.723	6498592.232
G127	3530970.311	6496118.845
G128	3533975.906	6498170.519
G129	3522525.526	6495471.839
G130	3526344.802	6495620.209
G131	3528356.134	6496207.899
G132	3533606.498	6496295.917

Coordinate Rettilinee Rototraslate senza Scala (Fattore di Scala 1.0)

Nome	Est	Nord
G101	3486437.068	6502860.000
G102	3487748.020	6505091.891
G103	3489270.354	6501376.014
G104	3490703.603	6503645.507
G105	3492413.978	6500910.055
G106	3493010.266	6502759.519
G107	3495552.846	6499683.811
G108	3495994.530	6502076.441
G109	3499215.447	6498723.996
G110	3499310.306	6501096.868
G111	3501469.093	6498793.186
G112	3501789.680	6500685.791
G113	3504262.357	6498214.003
G114	3504772.911	6500133.285
G115	3506781.989	6499422.520
G116	3508519.471	6497227.572
G117	3511004.814	6498997.459
G118	3511757.700	6497110.978
G119	3514015.195	6498600.977
G120	3514598.362	6496788.869
G121	3516640.104	6498661.509
G122	3517581.317	6496387.530
G123	3520359.475	6498151.951
G124	3523421.672	6497425.415
G125	3527280.301	6498258.116
G126	3530004.662	6498592.222
G127	3530970.244	6496118.851
G128	3533975.820	6498170.511
G129	3522525.514	6495471.849
G130	3526344.765	6495620.218
G131	3528356.084	6496207.904
G132	3533606.414	6496295.921