

Relazione Tecnica

Validazione dispositivi e metodologia gps per i rilievi di superficie nei controlli oggettivi in Italia.

<i>Redatto</i>	F. Manzi	SIN Area Tecnica - LPIS
<i>Verificato</i>	C. Capozzella M.A. Del Moro	SIN Area Tecnica – LPIS SIN Area Tecnica - LPIS
<i>Approvato</i>	S. Sansone	Area Tecnica
<i>Lista di distribuzione</i>	S. Kay	JRC
	P. Loudjani	JRC
	P. Pizziol	JRC
	K. Ganisheva	JRC
	M. Piomponi	AGEA
	M. Lupi	SIN (consulente)
	C. Luciani	SIN Area Tecnica – LPIS
S. Di Ielsi	SIN Area Tecnica – LPIS	
V. Palmisano	SIN Area Tecnica - Applicazioni	
L. Rossi	SIN Area Sviluppo Servizi	

Introduzione

SIN S.r.l. e AGEA hanno deciso di intraprendere, seguendo un protocollo concordato con il JRC di Ispra, un percorso di validazione e di certificazione della metodologia di misurazione GNSS delle parcelle agricole e di alcuni dispositivi GPS utilizzati in Italia nei controlli agricoli di superficie (OTS), indispensabili per gli appezzamenti agricoli interessati a nuovi impianti arborei non visibili da immagini satellitari o ortofoto digitali, anche al fine di:

- a. verificare la capacità di alcuni modelli di ricevitori gps di rispettare la tolleranza di < 1.5 mt. rispetto ad un'area di riferimento e determinare un buffer di larghezza da applicare alle misurazioni di ciascuno strumento;
- b. di adottare un sistema logico di rilevazione delle superfici che garantisca risultati finali di qualità coerenti con le norme tecniche in vigore nella C.E (Com. Reg. 1122/2009, Art. 34, - ex Art.30 del Reg. 796/2004);
- c. di fornire infine a tutti gli operatori della Pubblica Amministrazione (Agronomi, Tecnici Regionali ecc.) le indicazioni più idonee ad effettuare tali attività in modo corretto ed agevole.

Dati e Metodi

Aree di Test

Il sito di lavoro è stato individuato nella città di Roma, Quartiere Torvecchia, distinto all'AGT di Roma con foglio 188 particella 66 e foglio 197 particelle 250, 1828, 1831 e 1836, coordinate WGS84. N 41°56'12.86" E 12°25'04,92"; N 41°55'57.68" E 12°24'38,92" (Google). Sono state prescelte 5 aree di test, identificate nelle immagini seguenti con le lettere A, B, C, D ed E,

Nello specifico le aree, classificate nel modo seguente:

1. Parcella A di mq. 15963,96, perimetro m. 526,27 di forma trapezoidale con lato alberi;
2. Parcella B di mq. 5934,67, perimetro m. 431,47 di forma triangolare;
3. Parcella C di mq. 3407,06, perimetro m. 232,64 di forma rettangolare con lato alberi;
4. Parcella D di mq. 4259,64, perimetro m. 266,04 di forma quadrata;
5. Parcella E di mq 2308,63, perimetro m. 439,40 di forma allungata (parcheggio).

Esse sono state materializzate sul terreno mediante picchetti di legno, posizionati ogni 30 metri. di distanza l'uno dall'altro e resi più visibili con l'applicazione di nastro adesivo segnalatore. Le aree riflettono mediamente forma e ampiezza dei campi agricoli presenti sul territorio nazionale e sono state realizzate con forme regolari e non, più o meno allungate, bordate da alberi con orizzonte limitato, allo scopo di simulare il più possibile le condizioni reali delle aree aperte di campagna, dove viene solitamente utilizzato lo strumento GPS.

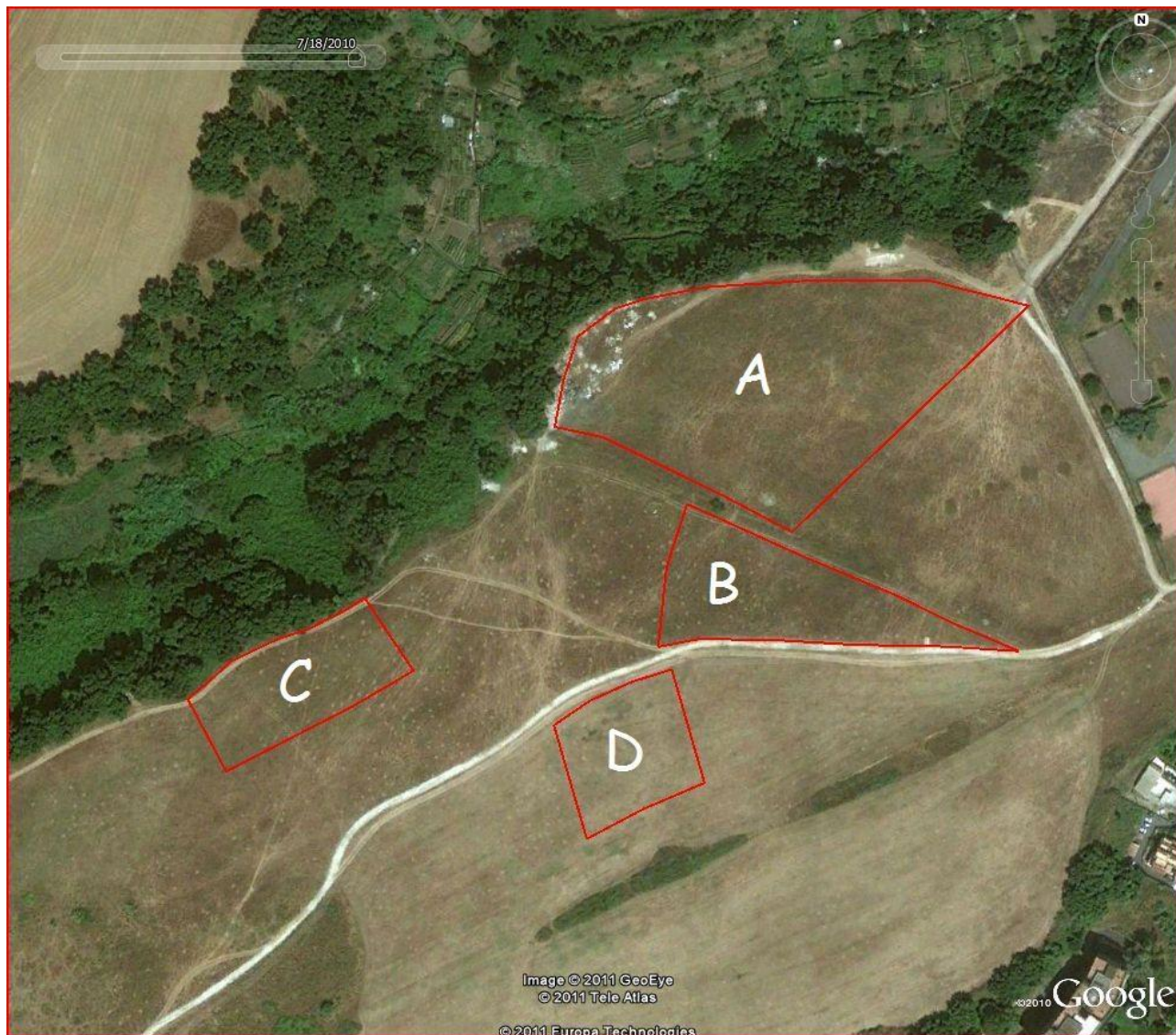


Figura 1 - Aree in campo aperto e bordate da alberi di alto fusto



Figura 2 - Area parcheggio



Figura 3 - Area parcheggio (particolare)



Figure 4 e 5 - Picchetti in legno delimitanti i confini delle aree



Figura 6 – Rilevazioni in campo

Metodologia utilizzata per le misurazioni GPS

Le superfici di ciascuna area di test sono state dapprima misurate con una strumentazione GPS di elevata precisione, allo scopo di poterle utilizzare come riferimento (dato di verità) con le successive misurazioni di campo,

- a. Le aree di riferimento sono state misurate il giorno 25/05/2011 dal Geom. Marco Lupi, iscritto all'Albo dei Geometri della Provincia di Roma con un ricevitore GPS (Leica, modello GPS1200+) di precisione sub decimetrica, in modalità Real Time, con due Antenne fisse RTK della rete Leica distanti rispettivamente circa 3 Km e 5 Km dal sito di lavoro (Figure 7 e 8), di cui si forniscono di seguito gli elementi identificativi

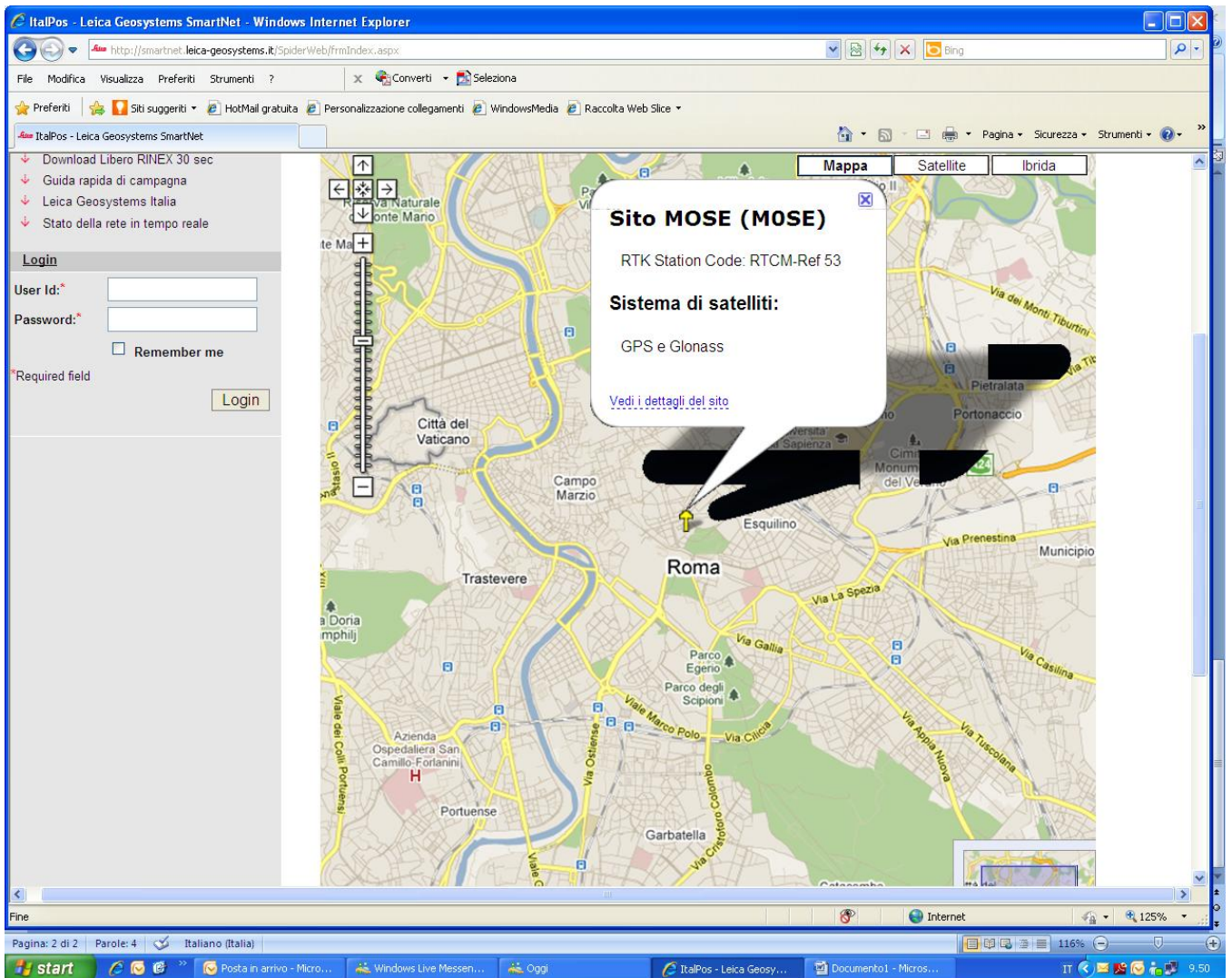


Figura 7 – Sito MOSE

Stazione zona Università di Roma:

Name:	MOSE
Code:	MOSE
Description:	RTK Station Code: RTCM-Ref 53
Latitude:	41° 53' 35.1987" N
Longitude:	12° 29' 35.7169" E
Height:	120.584m

Receiver Type:	LEICA GRX1200GGPRO
Satellite System	GPS and GLONASS
Antenna Type:	LEIAT504GG LEIS
Antenna Reference Pnt:	0 m
Elevation Mask:	10 °
Recording Rate:	1s
Comment:	Coordinate in ETRF2000-RDN

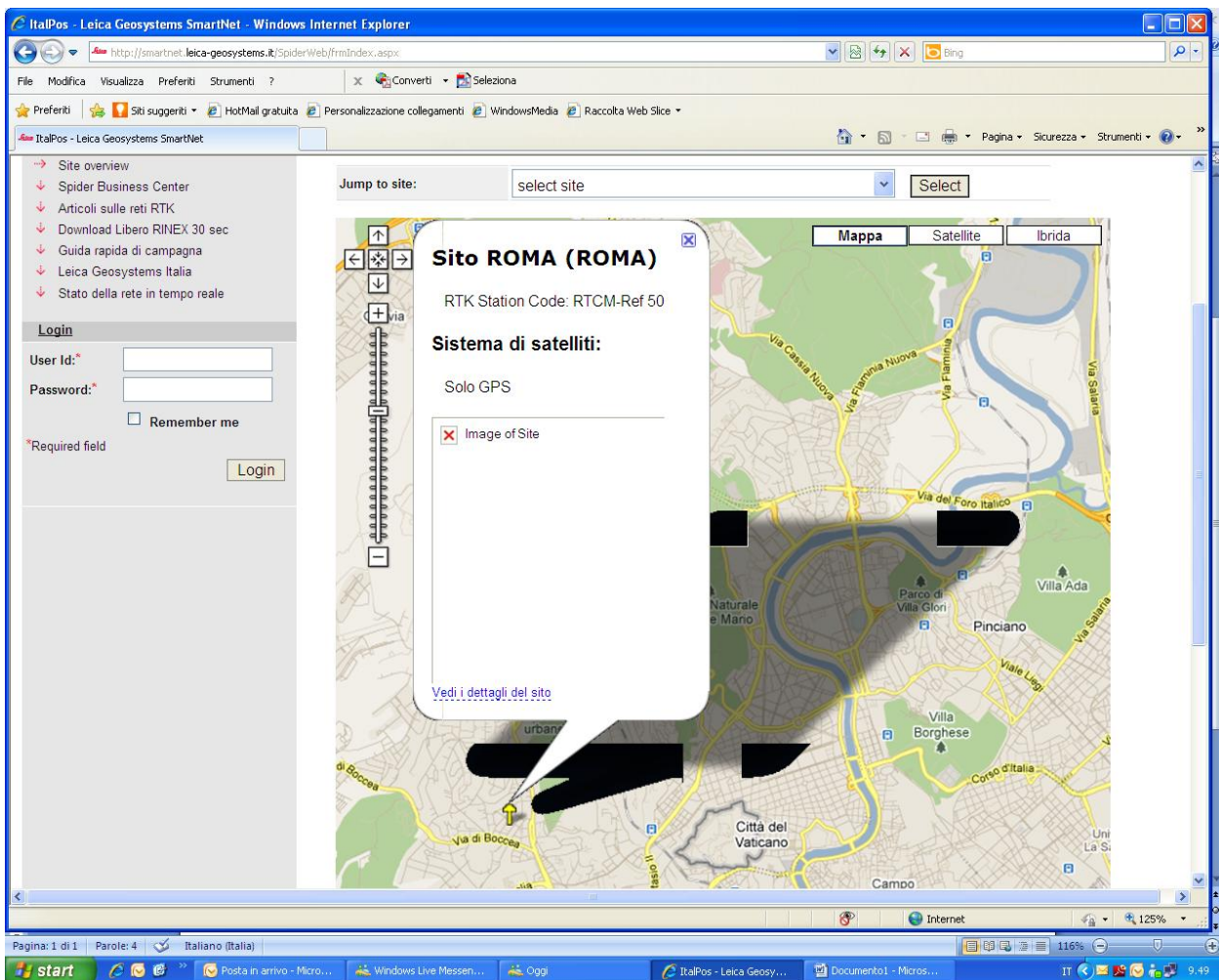


Figura 8 – Sito ROMA

Stazione zona Boccea Roma:

Name:	ROMA
Code:	ROMA
Description:	RTK Station Code: RTCM-Ref 50
Latitude:	41° 54' 17.47642" N
Longitude:	12° 25' 19.1248" E
Height:	146.044m
Receiver Type:	LEICA GX1230GG
Antenna Type:	LEIAT504GG NONE
Antenna Reference Pnt:	0 m
Elevation Mask:	10 °
Recording Rate:	1s
Comment:	Coordinate in ETRF2000-RDN
Name:	ROMA

b. Successivamente le stesse aree sono state misurate dagli operatori con gli strumenti del test, adoperando per tutti gli stessi criteri di rilievo (secondo il protocollo concordato con JRC) e precisamente:

Set x Area	Metodo Rilievo	Int. Registr.	Antenna	Corr. Diff.	PDOP	SNR	E/A
8	continuo	1/sec	interna	Egnos	max 7	30	15°

Per ciascuna area sono stati eseguiti otto set di misurazioni, effettuati in tempi diversi e scambiando gli operatori. Ogni set prevedeva due giri in senso orario e due in senso antiorario, per un totale di trentadue misurazioni per area.

Nelle tabelle allegate alla presente relazione sono riportati nel dettaglio i dati completi delle misurazioni eseguite, compresi i riferimenti temporali e i nominativi degli operatori. Gli strumenti utilizzati per il test sono stati scelti per la sufficiente accuratezza di misura dichiarata dalle case costruttrici, ciò in relazione allo scopo previsto e alla fascia medio-alta del prezzo di mercato.

Marca e modello ricevitore GPS	Software utilizzato per le misurazioni GPS	Versione SW
Trimble geoxt	Terrasync	5.0
Trimble Juno	Terrasync	5.0
Topcon grs-1	Mercurio gps	1.00
Ashtec Mobil Mapper 100	Mobil Mapper Field	1.23.
Leica Zeno	Zeno Field	OEM di Arcapad

La proiezione cartografica scelta per la rappresentazione degli shape files è Roma 40, Gauss- Boaga fuso est. essendo il sistema di riferimento attualmente in uso nel sistema LPIS per i controlli di parcelle agricole. Le ortofoto e le immagini satellitari vengono trasmesse a SIN direttamente da Telaer S.r.l.. in questo sistema di coordinate e in formato ECW per operare secondo il metodo previsto CwRS.

I rilievi, per raggiungere gli 8 set complessivi previsti dal protocollo, hanno avuto la seguente durata:

Marca e modello GPS / Data	25/05/2011	26/05/2011	30/05/2011	31/05/2011
Trimble Geoxt n. strumenti	2 set (1/4) 1	4 set (2/4) 2		2 set (1/4) 2
Trimble Juno n. strumenti	2 set (1/4) 1	4 set (2/4) 2		2 set (1/4) 2
Topcon grs-1 n. strumenti	4 set (2/4) 2	4 set (2/4) 2		
Ashtec M. M. 100 n. strumenti	2 set (1/4) 1		6 set (3/4) 3	
Leica Zeno n. strumenti	2 set (1/4) 1		6 set (3/4) 3	

Ai lavori hanno partecipato:

Ente/Società	Rappresentante
JRC	Ganischeva K.
SIN(Area Tecnica)	Capozzella Carlo, Di Ielsi Stefano, Luciani Claudio, Manzi Fabio, Geom. Lupi Marco (per conto SIN, a titolo gratuito)
RTI	Carosi Alessandro, Dragonetti Vito.
Trimble	Di Giusto Paolo, Leardini Danilo.
Topcon	Dottori Massimo, Montedoro Umberto.
Leica	Gallerini Giuliano; Sacco Davide; Cremonini Enrico.
Ashtec	Scaburri Mario

Costituiscono parte integrante della presente relazione:

- Tabelle con riporto dati delle misurazioni per ciascun strumento ed area di riferimento;
- Shape files delle misurazioni per ciascun strumento;
- Sezioni ortofoto di riferimento (374050e - 374060e) in formato ecw.

Lista Acronimi:

JRC	Joint Research Centre;
AGEA	Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura;
SIN	Sistema Informativo Nazionale per lo sviluppo dell'agricoltura;
RTI	Raggruppamento temporaneo Imprese;
GNSS	Global Navigation Satellite Systems;
OTS	On the spot;
ADT	Agenzia Del Territorio;
LPIS	Land Parcel Information System;
CwRS	Control with Remote Sensing;
ECW	Enhanced Compressed Wavelet



Ispra, 05/10/2011

JRC IES/H04/P/PLO/kgA D(2011)(13842) /
file://S:\FMPArchive\PI13842.doc

Mr Carlo Capozzella
Area Tecnica, LPIS
SIN S.r.l.
Sistema Informativo Nazionale per lo sviluppo dell'agricoltura
Via A. Salandra, 13 - 00187 Roma

Request received by email: int. ref. JRC IES/H04/P/KGA/kgA D(2011)(13461) -
file://S:\FMPArchive\PI13461.msg

Subject: GPS validation test in Italy - final letter

Dear Mr Capozzella,

I am referring to your request for analysis of the data collected by the Italian Authority SIN S.r.l. in the frame of an area validation test performed with the following GPS devices:

1. Trimble GeoXT
2. Trimble Juno
3. Leica Zeno 10
4. Ashtec Mobile Mapper 100
5. Topcon GRS 1

The all devices were tested in continuous mode (logging interval of 1 sec) with EGNOS correction on five fields ranging from 0,2 ha to 1,6 ha.

The test was performed between the 25 and 31 of May 2011. Two to four operators measured each field 32 times thus resulting in 8 sets per parcel and measurement mode. Four repetitions per set (2 clockwise - CW - and 2 anticlockwise - ACW) were collected for each field.

Based on the statistical analysis of the data collected during the validation test the following conclusions could be drawn:

1. Trimble GeoXT

- A statistically significant bias at 1% level was noticed in the measurements taken by Trimble Geo XT for two out of five parcels, the highest bias being of 41m² for parcel A; and therefore neglected.
- The analysis of variance showed that there is a significant difference between the measurements taken in the clockwise and anticlockwise directions for two parcels; the highest difference is 7cm (Parcel C) and therefore neglected.
- The mean reproducibility limit of the measurements (95% confidence level) of all parcels, expressed as a buffer width, was found to be **0.18m**.

2. Trimble Juno

- A statistically significant bias at 1% level was noticed in the measurements taken by Trimble Juno for two out of five parcels, the highest bias being of 81m² for parcel A; and therefore neglected.
- The analysis of variance showed that there is a significant difference between the measurements taken in the clockwise and anticlockwise directions for one parcel; the difference is 52cm (Parcel E) and therefore neglected.
- The mean reproducibility limit of the measurements (95% confidence level) of all parcels, expressed as a buffer width, was found to be **1.03m**.

3. Leica Zeno 10

- A statistically significant bias at 1% level was noticed in the measurements taken by Leica Zeno 10 for three out of five parcels, the highest bias being of 120m² for parcel A. The area of the parcel is 1,6ha and in relative terms this bias is 0,8%, therefore is neglected.
- The analysis of variance showed that there is a significant difference between the measurements taken in the clockwise and anticlockwise directions for four out of five parcels; the highest difference is 28cm (Parcel E) and therefore neglected.
- The mean reproducibility limit of the measurements (95% confidence level) of all parcels, expressed as a buffer width, was found to be **0.53m**.

4. Ashtec Mobile Mapper 100

- A statistically significant bias at 1% level was noticed in the measurements taken by Mobile Mapper 100 for two out of five parcels, the highest bias being of 64m² for parcel B; and therefore neglected.
- The analysis of variance showed that there is a significant difference between the measurements taken in the clockwise and anticlockwise directions for one parcel; the difference is only 6cm (Parcel D) and therefore neglected.
- The mean reproducibility limit of the measurements (95% confidence level) of all parcels, expressed as a buffer width, was found to be **0.35m**.

5. Topcon GRS 1

- A statistically significant bias at 1% level was noticed in the measurements taken by Topcon GRS1 for two out of five parcels, the highest bias being of 38m² for parcel B; and therefore neglected.
- The analysis of variance showed that there is a significant difference between the measurements taken in the clockwise and anticlockwise directions for two parcels; the highest difference is 0,26cm (Parcel A) and therefore neglected.
- The mean reproducibility limit of the measurements (95% confidence level) of all parcels, expressed as a buffer width, was found to be **0.35m**.

In conclusion, the results of this test suggest the use of a **0,5m buffer tolerance** to be applied to measurements made with Trimble GeoXT, Mobile Mapper 100 and Topcon GRS1 with EGNOS differential correction in continuous mode.

Whereas, the results of the test of suggest the use of a **0,75m buffer tolerance** to be applied to measurements made with Leica Zeno 10 and **1,25m buffer tolerance** with Trimble Juno both devices with EGNOS correction in continuous mode.

We would be happy to provide you with further information upon the results, should this be required.

Philippe LOUDJANI
GeoCAP Action leader