

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
1° stralcio

PROGETTO ESECUTIVO

COD. AN58

PROGETTAZIONE:
RAGGRUPPAMENTO
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



sinergo

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL PROGETTISTA:

Ing. Alberto Rinaldi – Società Erre.vi.a. Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 16951

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.vi.a. Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Dott. ing. Vincenzo Catone

PROTOCOLLO:

DATA:



02 - INDAGINI

02.01 - RILIEVI TOPOGRAFICI

02.01.01 - INDAGINI PREGRESSE

Relazione sui rilievi planoaltimetrici delle opere in sotterraneo

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

LO702M E 2101

NOME FILE

T00SG01GENRE02A.pdf

REVISIONE

SCALA

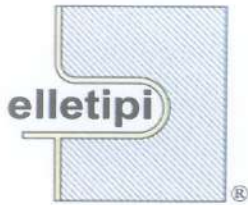
CODICE
ELAB.

T00SG01GENRE02

A

-

| | | | | | |
|------|-------------|---------------|-----------|------------|-----------|
| D | | | | | |
| C | | | | | |
| B | | | | | |
| A | EMISSIONE | FEBBRAIO 2023 | FORMAIANI | VISCHIONI | RINALDI |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa ed amm.va:
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 FERRARA
tel. 0532/56771 – fax 0532/56119
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

e-mail: info@elletipi.it segreteria@pec.elletipi.it
sito web: www.elletipi.it



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

Laboratorio Materiali da Costruzione autorizzato con Dec. n. 0000006 del 27/01/2015, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolare Ministeriale 7617/STC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

Organismo Notificato n° 1308 (DM 826149 del 22/03/2004 del Ministero delle Attività Produttive) rinnovata ai sensi della circ. 305/2011, DM 156/2003

Committente:

ANAS S.p.A. – Compartimento Territoriale Centro

LAVORO:

DGACQ 15-14 Accordo Quadro con un unico operatore per lotto, ai sensi dell' art. 59, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., per l' affidamento dell' appalto dei servizi di prove di laboratorio e controllo qualità dei materiali, delle lavorazioni e indagini geognostiche per lavori su opere stradali di competenza di Anas s.p.a.

R.A. N°: CDG-0214586-P del 23/04/2018

Cod. Prog: ANUP62

OPERA:

S.G.C. E78 "Grosseto – Fano" Tratto Selci – Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa. Adeguamento a due corsie della Galleria della Guinza (Lotto 2°) e del Tratto Guinza – Mercatello Ovest (Lotto 3°).

Rup Progettazione: Ing. Antonio Scalamandrè

Progettista Indagini: Ing. Daniela Salucci

Titolo:

**Rilievo planoaltimetrico delle Gallerie GUINZA, S. ANTONIO, S. ANTONIO
SECONDA CANNA, VALPIANA e S. VERONICA, nell'ambito dei lavori di
adeguamento a due corsie della Galleria Guinza e del tratto Guinza – Mercatello
E78 Grosseto – Fano.
Tratto Selci – Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa**



RELAZIONE TECNICA - Prot. Lab.: 48218-18
15620-16-rel.08-planoaltimetrico guinza-rev00

Emesso:

geom. Federica Visentini

Federica Visentini

Approvato:

ing. Chiara Tasselli

Chiara Tasselli

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUZIONE..... | 3 |
| 2. ESECUZIONE DELLE MISURE..... | 6 |
| 3. ELENCO ALLEGATI | 14 |

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 2 di 14 |

1. INTRODUZIONE

Nelle giornate dal 12 al 14 Marzo del 2018, su incarico di Anas S.p.A. – Coordinamento Territoriale Centro, è stato eseguito un rilievo plano-altimetrico allo scopo di completare il rilievo esistente dei tracciati delle gallerie sulla S.G.C. Grosseto - Fano - sul tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa.

Le gallerie comprese nel rilievo plano-altimetrico rientreranno nell'ambito dei lavori di adeguamento a due corsie della Galleria della Guinza e del tratto Guinza - Mercatello sul Metauro.

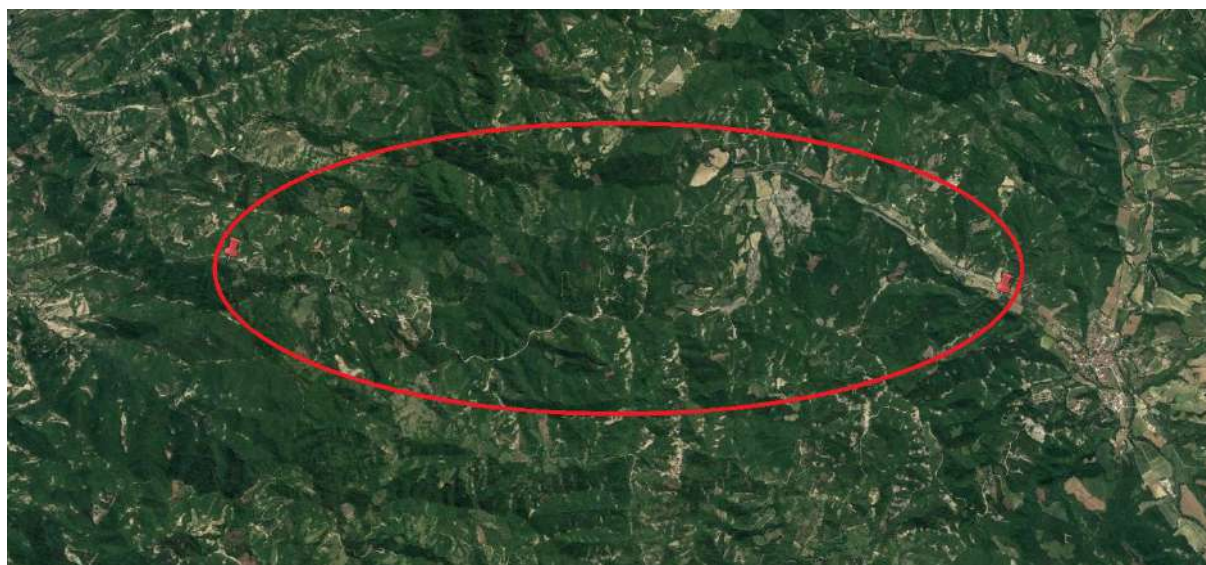


Figura 1 – Inquadramento generale dell'area oggetto del rilievo.

Le aree oggetto del rilievo sono suddivise nel seguente modo:

Galleria S. Antonio:

- superficie rilevata 6470 mq
- numero di punti rilevati 163

Galleria S. Antonio seconda canna:

- superficie rilevata 8400 mq
- numero di punti rilevati 220

Galleria S. Veronica:

- superficie rilevata 430 mq
- numero di punti rilevati 44

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 3 di 14 |

Galleria Valpiana:

- superficie rilevata 2380 mq
- numero di punti rilevati 83

Galleria Guinza:

- superficie rilevata 59430 mq
- numero di punti rilevati 1200

Totale:

- superficie rilevata 8 ha.
- numero di punti rilevati 1710.

A questo scopo è stato restituito un file dwg contenente un modellino tridimensionale del rilievo eseguito;



Figura 2 – Gallerie S. Antonio prima e seconda canna.



Figura 3 – Galleria S. Veronica.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 4 di 14 |



Figura 4 – Galleria Valpiana.



Figura 5 –Galleria Guinza.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 5 di 14 |

2. ESECUZIONE DELLE MISURE

Il rilievo plano-altimetrico è stato effettuato con tecniche topografiche miste:

- **rilievo GNSS mediante ricevitore Leica 1200 con antenna montata su palina.**

Il posizionamento differenziale dei punti è stato eseguito in modalità NRTK, attraverso la quale la correzione non proviene da un master “fisico” presente nelle vicinanze, ma da stazioni permanenti ItalPos sparse sul territorio italiano che comunicano con il ricevitore in tempo reale.

Questa metodologia di rilievo non solo consente di effettuare il rilievo con il solo Rover ed un collegamento ad internet, ma le coordinate ottenute sono più attendibili e accurate della metodologia RTK, in quanto viene coinvolta tutta la rete con una ridondanza delle osservazioni maggiore.



Figura 6 - Ricevitore GNSS Leica 1200 e rilievo GPS.

- **rilievo celerimetrico mediante stazione totale Leica TS60.**

Il rilievo con stazione totale si è reso necessario a causa dell'impossibilità di rilevare completamente le aree tramite l'utilizzo del GPS, sia a causa della presenza di alberi ad alto fusto, sia a causa di continue perdite del segnale satellitare. Attraverso tale rilievo celerimetrico è stato possibile individuare la posizione plano altimetrica dei punti per mezzo della terna di coordinate (x, y, z) riferite ad un'origine nota.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 6 di 14 |



Figura 7 – Stazione totale Leica TS60.



Figura 8 –Stazione totale Leica TS60 durante il rilievo della galleria Sant'Antonio seconda canna.



Figura 9 – Stazione totale Leica TS60 durante il rilievo della galleria Guinza.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 7 di 14 |

- **I rilievi 3D sono stati eseguiti mediante 3 tipologie di laser scanner costruiti secondo i criteri di operatività stand-alone:**
 - Z+F-IMAGER-5006h,
 - Z+F-IMAGER-5016,
 - Riegl VZ-400i.

Le specifiche tecniche degli strumenti utilizzati sono riportate in allegato.

Z+F – IMAGER – 5006h

Tale strumento può essere usato in tutte le applicazioni grazie alla sua capacità di acquisire punti ad alta risoluzione in un range di 79 m.

I dati vengono acquisiti ad altissima velocità, fino ad un massimo di 1,016 milioni di punti al secondo.



Figura 10 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5006h

| | |
|---------------------------|--------|
| Portata | 79 m |
| Distanza minima | 0.4 m |
| Intervallo di risoluzione | 0.1 mm |

Figura 11 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5006h – Range di acquisizione.

Z+F – IMAGER – 5016

Tale strumento può essere usato in tutte le applicazioni grazie alla sua capacità di acquisire punti ad alta risoluzione in un range di 360 m.

I dati vengono acquisiti ad altissima velocità, oltre ad 1 milione di punti al secondo.



Figura 12 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5016.



Figura 13 - Laser scanner Z+F-IMAGER-5016.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|---------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 9 di 14 |

RIEGL VZ-400i

Il RIEGL VZ-400i è un sistema di scansione laser 3D che combina un'innovativa architettura di elaborazione e un insieme di sensori MEMS con l'ultima tecnologia di misura completa della forma d'onda del segnale laser utilizzato negli scanner terrestri.

Lo strumento con tecnologia a tempo di volo in classe 1, raggiunge la velocità di acquisizione di 500000 punti/sec. La sua precisione e la grande portata, che arriva fino a 800 metri, lo rendono uno strumento estremamente versatile e adatto a numerosi campi di applicazione.

Inoltre, è caratterizzato dalla presenza di un sistema GPS integrato, un sensore inclinometrico interno ed una bussola, integrati fra loro per la georeferenziazione e l'allineamento automatico delle scansioni. Lo scanner può essere interfacciato con una fotocamera esterna resa solidale allo strumento, per l'acquisizione di immagini atte a ricoprire l'area di rilievo per la generazione di ortofoto e texture ad alta definizione.



Figura 14 - Laser scanner utilizzato nel rilievo - RIEGL VZ-400i.

| RIEGL VZ-400i Technical Data | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| 800m max. measurement range | 1.2MHz pulse repetition rate PRR | online waveform processing | Wi-Fi and 3G/4G LTE | |
| optional camera | multiple target capability | Laser Class 1 | | |
| Laser Pulse Repetition Rate PRR (peak) | 100 kHz | 300 kHz | 600 kHz | 1,200 kHz |
| Max. Effective Measurement Rate (meas./sec) | 42,000 | 125,000 | 250,000 | 500,000 |
| Max. Measurement Range ($\rho \geq 90\%$) | 800 m | 430 m | 350 m | 250 m |
| Max. Measurement Range ($\rho \geq 20\%$) | 400 m | 230 m | 160 m | 120 m |
| Minimum Range | 1.5 m | 1.2 m | 0.5 m | 0.5 m |
| Accuracy / Precision | 5 mm / 3 mm | | | |
| Field of View (FOV) | 100° vertical / 360° horizontal | | | |
| Eye Safety Class | Laser Class 1 (eyesafe) | | | |
| Main Dimensions (width x height) / Weight | 206 mm x 308 mm / 9.7 kg | | | |

Further details to be found on the current RIEGL VZ-400i Data Sheet.

Figura 15 – Specifiche tecniche - RIEGL VZ-400i.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|----------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 10 di 14 |



Figura 16 –Laser scanner Z+F – IMAGER – 5016 durante il rilievo della galleria Santa Veronica.



Figura 17 –Laser scanner RIEGL VZ-400i durante il rilievo della galleria Valpiana.



Figura 18 –Laser scanner RIEGL VZ-400i durante il rilievo della galleria S.Antonio.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|----------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 11 di 14 |

Nella fase di rilievo vengono generalmente eseguiti diversi punti di stazione.

Ciascuna scansione produce infatti una nuvola di punti che descrive parzialmente l'oggetto, sia perché le superfici nascoste restano occluse anche nell'acquisizione digitale, sia perché l'oggetto può trovarsi fuori dalla portata dello strumento. Per questo motivo è necessario fare scansioni da punti differenti, in modo da ottenere una copertura totale nell'acquisizione.

Poiché il rilievo non è stato acquisito completamente da un unico punto di stazione, è stato necessario allineare ed unire le singole acquisizioni in una unica nuvola di punti, secondo un determinato sistema di riferimento.

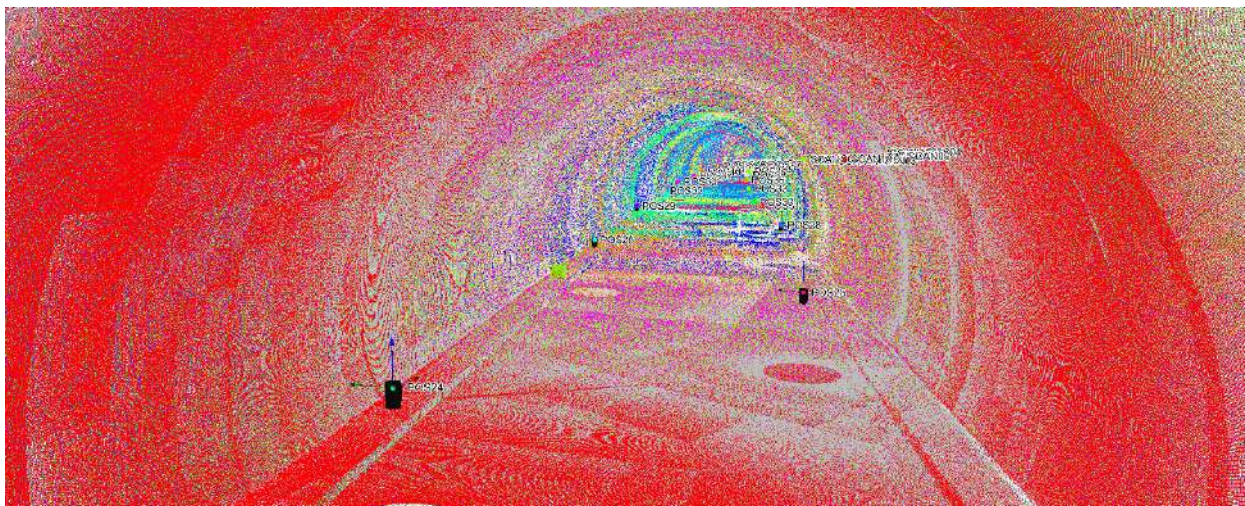


Figura 19 – Nuvola di punti 3D al termine del filtraggio – Galleria S. Antonio

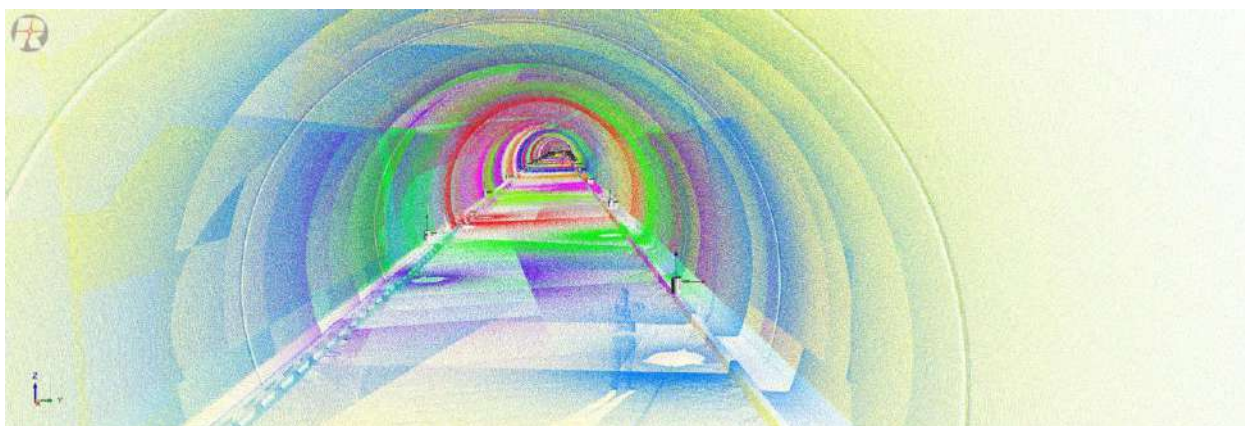


Figura 20 – Nuvola di punti 3D al termine del filtraggio – Galleria Guinza.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|----------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 12 di 14 |

Per unire le singole acquisizioni in una unica nuvola di punti, secondo un determinato sistema di riferimento, è necessario infatti allineare e collegare le scansioni secondo una procedura di registrazione. A questo scopo è necessario che le varie scansioni abbiano delle zone comuni di sovrapposizione, comprendenti punti significativi e facilmente riconoscibili. Sulla base di corrispondenze punto a punto è possibile ricostruire superfici 2D o 3D derivanti da diverse scansioni.

Tuttavia, nel caso di un rilievo laser scanner in galleria, la mancanza di elementi distintivi nel rivestimento definitivo ed il parallelismo delle superfici limitano fortemente la finestra di misura “utile” dello scanner, che nonostante la portata strumentale si riduce a circa una ventina di metri. Oltre tale distanza la nuvola di punti risulta così povera di informazioni da non poter essere allineata con le scansioni adiacenti.

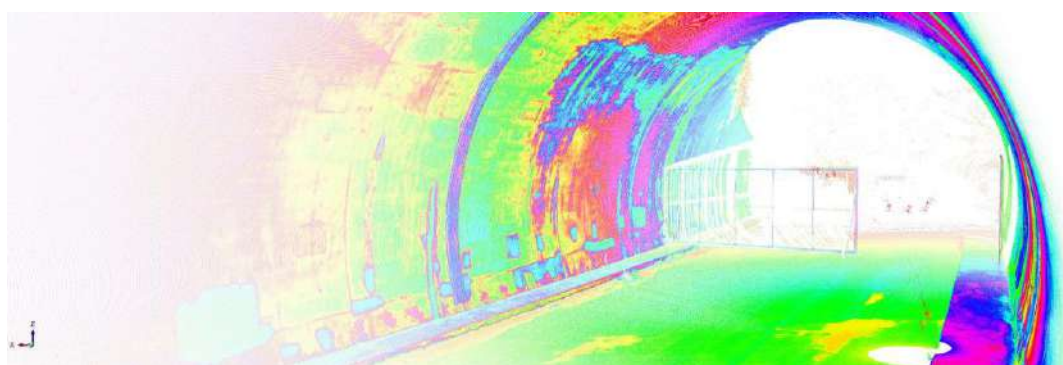


Figura 21 – Nuvola di punti 3D al termine del filtraggio – galleria S.Veronica.

Tutti i dati provenienti da stazione totale, gps e laser scanner sono stati uniti in un sistema di riferimento unico per la creazione di un DTM - Digital Terrain Model, dal quale è possibile l'estrazione di sezioni e curve di livello mediante l'utilizzo di software dedicati.

Si fa presente che ogni quota altimetrica di ogni elemento restituito è riferita ad un sistema di riferimento con coordinate rettilinee in cui era già riferito il rilievo esistente, pertanto si è scelto di adottare lo stesso. In presenza di caposaldi di riferimento, infatti, è stato possibile eseguire la georeferenziazione del modello tridimensionale.

| Nome file: | Cod Doc | N° Commessa | Revisione | Data | Pagina |
|--|---------|-------------|-----------|----------|----------|
| 15620-16-rel.08-Planoaltimetrico Guinza-rev00 | 08 | 15620-16 | 00 | 23/02/18 | 13 di 14 |

3. ELENCO ALLEGATI

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| Allegato 01 | DVD - 3D Planoaltimetrico |
| Allegato 02 | Tabella aree e punti rilevati |
| Allegato 03 | Specifiche tecniche degli strumenti |

Allegato 1

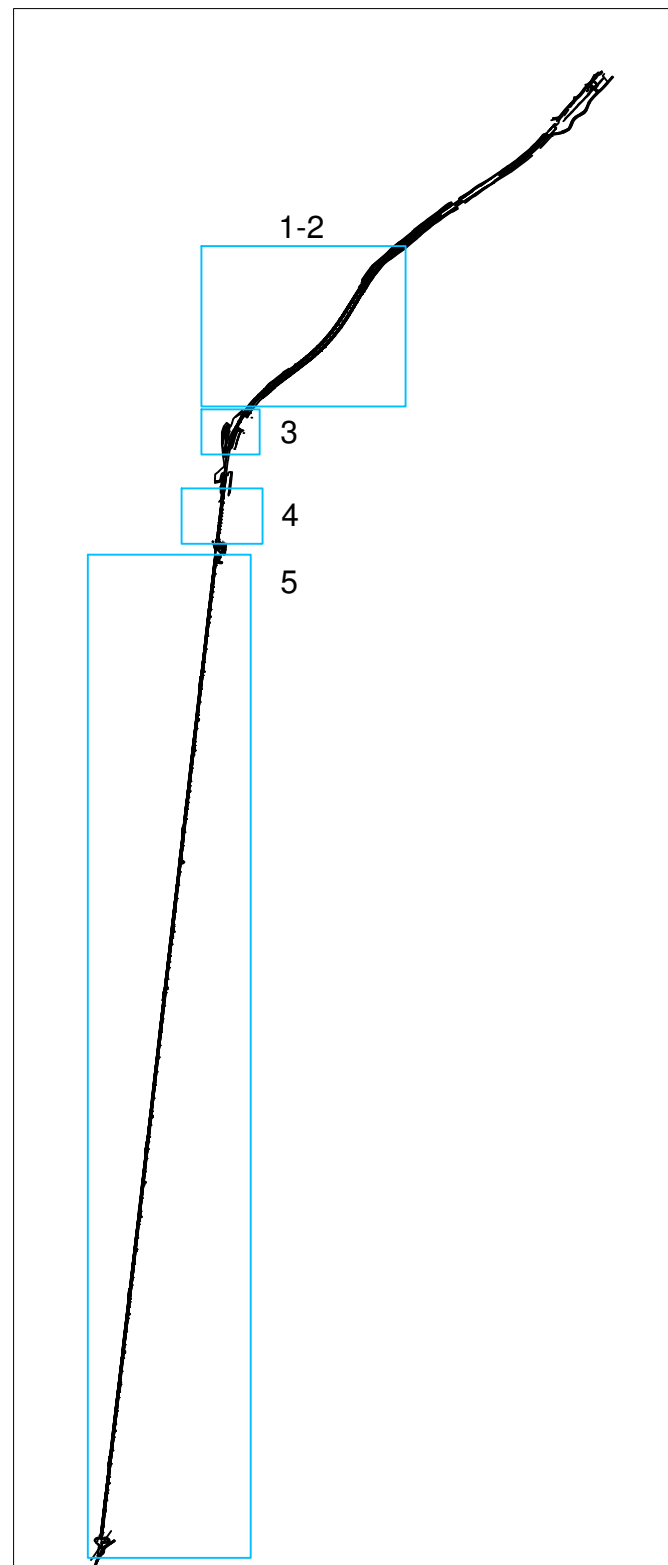
DVD - 3D Planoaltimetrico

Allegato 2

Tabella aree e punti rilevati

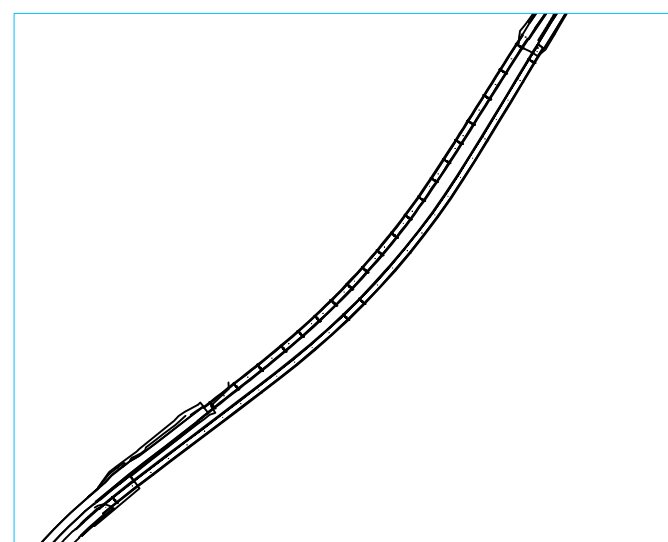
Rilievo planoaltimetrico delle gallerie GUINZA, S.ANTONIO, S.ANTONIO SECONDA CANNA, VALPIANA e S. VERONICA - Mercatello sul Metauro - Provincia di Pesaro-Urbino

Tabella aree e punti rilevati

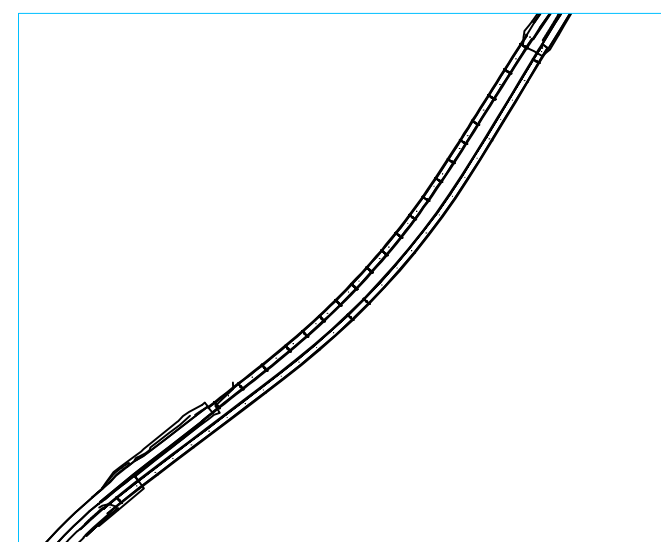


| Area rilevata | Superficie rilevata | Numero di punti rilevati |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| GALLERIA S. ANTONIO | 6470 mq | 163 |
| GALLERIA S. ANTONIO - SECONDA CANNA | 8400 mq | 220 |
| GALLERIA S. VERONICA | 430 mq | 44 |
| GALLERIA VALPIANA | 2380 mq | 83 |
| GALLERIA GUINZA | 59430 mq | 1200 |

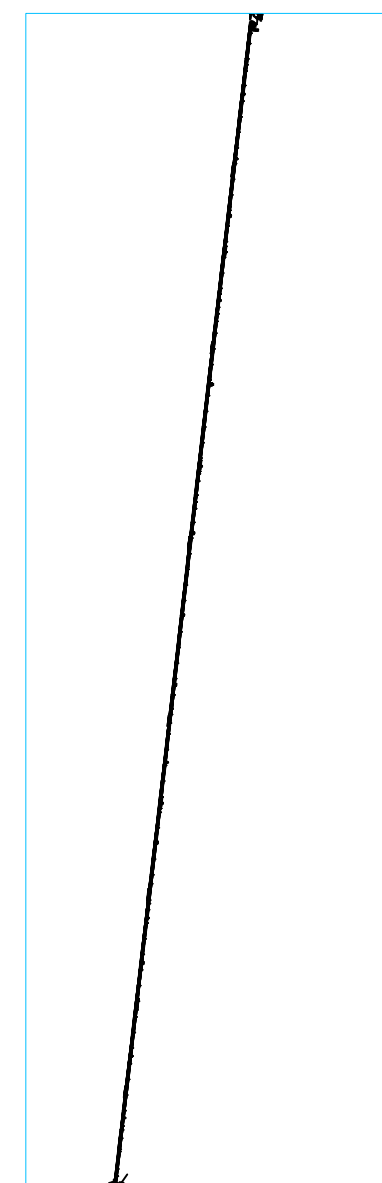
1 - GALLERIA S. ANTONIO



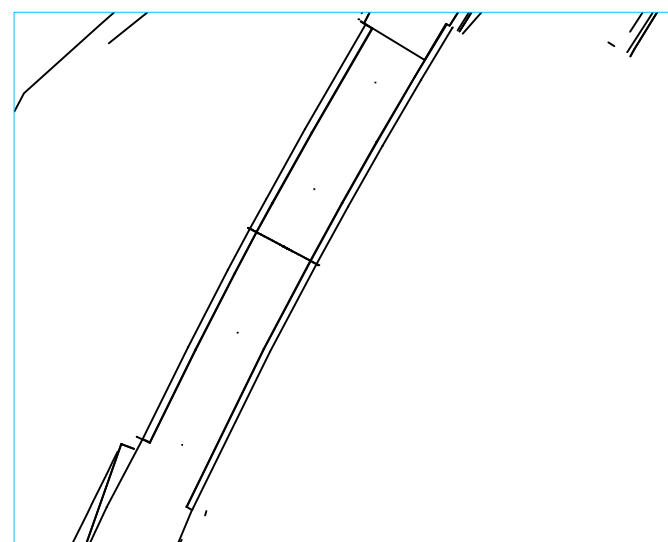
2 - GALLERIA S. ANTONIO - SECONDA CANNA



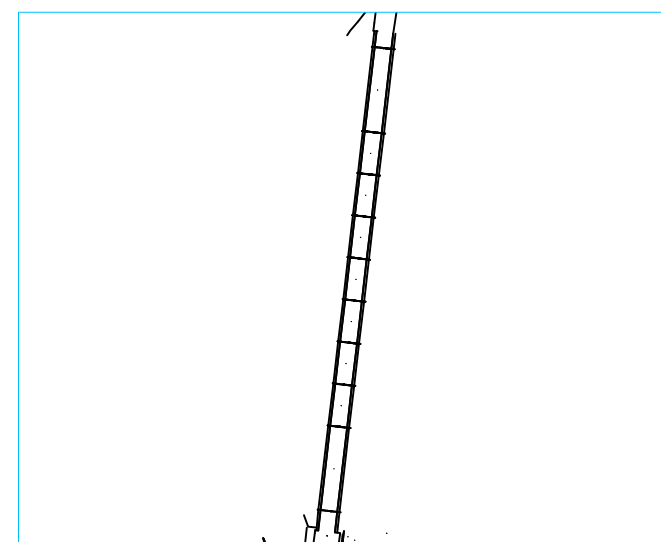
5 - GALLERIA GUINZA



3 - GALLERIA S. VERONICA



4 - GALLERIA VALPIANA



Allegato 3

Specifiche tecniche degli strumenti

LASER SCANNER Z+F 5016

**PRECISO
PICCOLO
LEGGERO**



REACHING NEW LEVELS



Il nuovo Z+F 5016 combina un design compatto e leggero con le sempre più precise e avanzate tecnologie di rilievo laser scanner. Lo Z+F 5016 è dotato di fotocamera integrata HDR, di illuminazione interna e di un sistema di posizionamento automatico. Il nuovo design e la nuova interfaccia grafica garantiscono la massima produttività.



PRATICO

Grazie al suo peso inferiore ai 7 kg e alle sue ridotte dimensioni questo scanner può essere utilizzato anche nei luoghi più angusti. Il suo case permette un utilizzo come bagaglio a mano.



ACCURATO

Il range di misurazione è stato esteso fino a 360 m migliorando del 50% l'accuratezza del dato rispetto alla linea Z+F 5010. Grazie al suo sistema di posizionamento sarà più facile e veloce allineare i dati.

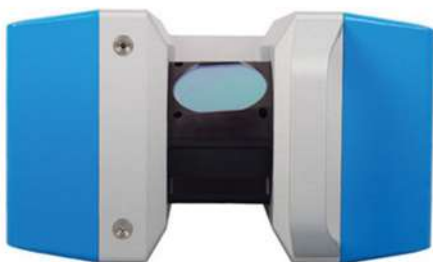


ROBUSTO

Questo nuovo scanner ha una classe di protezione IP 54 che lo protegge da spruzzi d'acqua e polvere.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Dimensioni: 258mm x 328mm x 150mm
- Peso senza batterie $\geq 6,5$ kg
- Laser classe 1
- IP 54
- Campo di vista $360^\circ \times 320^\circ$
- Più di un milione di punti al secondo
- Temperatura d'esercizio: $-10^\circ\text{C} \dots +45^\circ\text{C}$
- Range: 360m
- Camera HDR integrata
- Sistema di posizionamento integrato
- Registrazione dati direttamente sul sito
- Faretto LED integrati per ambienti bui
- 128 GB di memoria interna
- Lettore scheda SD



TECNOLOGIA

Grazie agli ultimi sviluppi innovativi, la portata massima del nuovo scanner Z+F 5016 è stata estesa fino a 360 m. Con la sua velocità di acquisizione di oltre 1 milione di punti al secondo, che lo rende lo scanner più veloce al mondo, è possibile garantire, quindi, risultati estremamente precisi anche a lunghe distanze.

Il suo campo di vista $360^\circ \times 320^\circ$ assicura grande copertura dell'area di scansione, riducendo il numero di posizioni di scansione necessarie.

Lo scanner è classificato come "eye-safe" (laser classe 1) e può essere utilizzato in aree pubbliche senza alcuna restrizione.

La Z+F IMAGER 5016 è dotato di un sistema di posizionamento integrato, che consente la registrazione automatica direttamente sul sito, con o senza target.

La fotocamera HDR integrata permette all'utente di catturare rapidamente informazioni colore, anche in condizioni di cambi di luce. Verranno effettuate undici fotografie con esposizioni differenti per poi potere generare l'immagine HDR finale. Inoltre, grazie ai faretto LED interni è possibile catturare immagini anche in ambienti bui.



How we build reality



Z+F IMAGER® 5006h



MicroGeo

www.microgeo.it



Dati Tecnici

Lo scanner Z+F IMAGER 5006h è utilizzabile in tutti settori del rilievo 3D: impianti industriali, architetture, monumenti storici, siti archeologici e realtà virtuale. Il sistema di scansione è basato sullo Z+F spot Laser Measurement System LARA.



| Sistema Laser | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------|-------------|
| Classe del Laser | 3R (ISO EN 60825-1) | | |
| Divergenza Raggio | 0.22 mrad | | |
| Diametro Raggio | 3 mm. (a 0.1 m) | | |
| Portata | 79 m | | |
| Distanza minima | 0.4 m | | |
| Intervallo di risoluzione | 0.1 mm | | |
| Capacità di acquisizione | Max. 1.016.027 pixel/sec. | | |
| Errore lineare | <1 mm. | | |
| Intervallo di rumore | nero 10% | grigio 20% | bianco 100% |
| Intervallo di rumore, 10m | 1.2 mm rms | 0.7 mm rms | 0.4 mm rms |
| Intervallo di rumore, 25m | 2.6 mm rms | 1.5 mm rms | 0.7 mm rms |
| Intervallo di rumore, 50m | 6.8 mm rms | 3.5 mm rms | 1.8 mm rms |
| Temperatura prodotta | Trascurabile | | |



| Caratteristiche generali | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Scansione verticale | Rotazione completa dello specchio |
| Scansione orizzontale | Rotazione attorno all'asse verticale |
| Angolo di campo verticale | 310° |
| Angolo di campo orizzontale | 360° |
| Risoluzione verticale | 0.0018° |
| Risoluzione orizzontale | 0.0018° |
| Accuratezza verticale | 0.007° rms |
| Accuratezza orizzontale | 0.007° rms |
| Velocità di rotazione | max. 50rps (3,000 rpm) |

| Prestazioni | pixel/360° orizzontale e verticale | Durata scansione | | |
|-------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | Less quality 50 rps | Normal quality 25 rps | High quality 12,5 rps |
| Preview | 1,250 | 0:13 _{min} | 0:25 _{min} | 0:50 _{min} |
| Middle | 5,000 | 0:50 _{min} | 1:40 _{min} | 3:20 _{min} |
| High | 10,000 | 1:41 _{min} | 3:22 _{min} | 6:44 _{min} |
| Super high | 20,000 | 3:22 _{min} | 6:44 _{min} | 13:28 _{min} |
| Ultra high | 40,000 | --- | 13:38 _{min} | 26:36 _{min} |

Z+F IMAGER® 5006h

| Varie | |
|---|---|
| Sensore di inclinazione | Risoluzione: 1/1000° |
| Comunicazione | Ethernet/W-LAN |
| Salvataggio dati | 60 GB hard disk interno |
| Trasmissione dati | Ethernet o USB 2.0 |
| Pannello di controllo | Tastiera 6 tasti, Display a 4 linee |
| Interfaccia | Ethernet/USB 2.0 |
| Alimentazione | |
| Voltaggio | 24 V DC (scanner); 90-260 V AC (alimentatore) |
| Consumo energetico | max. 65 W |
| Durata batteria | 2,5ore (batteria integrata), 4h batteria esterna |
| Condizioni Ambientali | |
| Temperatura di esercizio | -10° C +45°C |
| Temperatura di magazzino | -20° C +50°C |
| Illuminazione | operatività in tutte le condizioni, anche al buio |
| Umidità | Nessuna condensa |
| Dimensioni e peso | |
| Dimensioni (s x l x h) | 170 x 286 x 395 mm |
| Base dello scanner lungo l'asse orizzontale | 242 mm |
| Treppiede: Altezza Diametro Peso | da 800 a 1400 mm circa 1200 mm 9 Kg |





Head office - Germany

Zoller + Fröhlich GmbH
Simoniustrasse 22
88239 Wangen im Allgäu
Germany

Phone: +49 7522 9308-0
Fax: +49 7522 9308-252
www.zf-laser.com
info@zf-laser.com

Office Bochum

Zoller + Fröhlich GmbH
Bürokomplex W32
Ferdinandstrasse 17
44789 Bochum
Germany

Phone: +49 234 2987 99-0
Fax: +49 234 2987 99-29
www.zf-laser.com
bochum@zf-laser.com

Subsidiary - UK

ZF UK Laser Ltd.
9 Avocado Court,
Commerce Way
Trafford Park
Manchester M17 1HW
United Kingdom

Phone: +44 161 8717 050
Fax: +44 161 3125 063
www.zf-uk.com
info@zf-uk.com

Subsidiary - USA

Z+F USA, Inc.
700 Old Pond Road
Suite 808
Bridgeville, PA 19017
USA

Phone: +1 412 2578 676
Fax: +1 412 2578 676
www.zf-usa.com
info@zf-usa.com

©2010

© Copyright Zoller + Fröhlich GmbH. All rights reserved. This information contained herein may not be reproduced - in whole or in part - without prior written permission from Zoller + Fröhlich GmbH. Subject to errors and technical amendments.

Microgeo srl, Via Petrarca ,42 - 50013 - Campi Bisenzio - Firenze - Italy
www.microgeo.it - info@microgeo.it - Tel.+39 0558954766 - Fax +39 0558952483



RIEGL VZ-400i



The **RIEGL VZ-400i** is a cutting-edge 3D Laser Scanning System which combines a future-oriented, innovative new processing architecture and internet connectivity with **RIEGL's** latest waveform processing LiDAR technology.

This real-time data flow is enabled through dual processing platforms: a dedicated processing system for data acquisition, waveform processing and system operations, and a second processing platform which enables on-board data registration, geo-referencing, and analysis to be executed simultaneously. Future improvements by continuous development will be available via online firmware update.



RIEGL VZ-400i

Ultra High Performance 3D Laser Scanner *Redefining Productivity!*

Typical Applications

- Architecture & Facade Measurements
- As-Built Surveying
- Archeology & Cultural Heritage Documentation
- City Modeling
- Civil Engineering
- Building Infrastructure Management (BIM)
- Forensics & Crash Scene Investigation
- Emergency Management
- Tunnel Surveying
- Forestry
- Research
- Monitoring



Scan this QR code to watch the VZ-400i video.

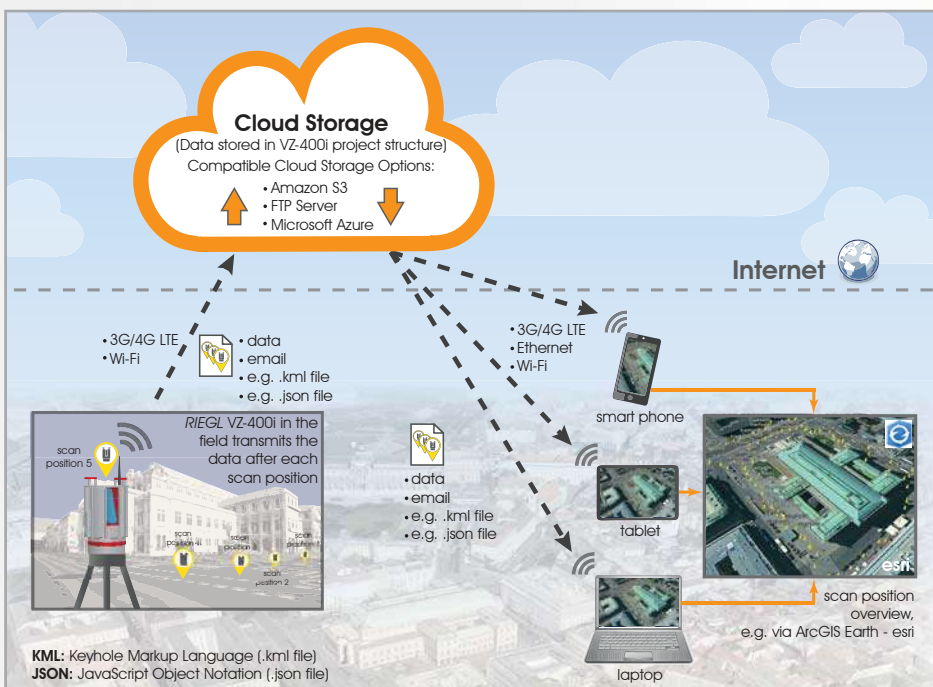
www.riegl.com



RIEGL VZ-400i Main Features

- ultra high speed data acquisition with up to 500,000 meas./sec, survey-grade accuracy ≤ 5 mm, up to 800 m measurement range
- easy to use / easy to train: user-friendly touchscreen interface, single touch operation, etc.
- orientation sensor for pose estimation
- advanced flexibility through support for external peripherals and accessories, e.g. external Bluetooth GNSS receiver on top
- cloud connectivity via Wi-Fi and 3G/4G LTE
- fully compatible with the RIEGL VMZ Hybrid Mobile Laser Mapping System
- RISCAN PRO standard processing software (included), RISOOLVE for fully automatic registration and colorization of scan data (optional)

Cloud Connectivity RIEGL VZ-400i

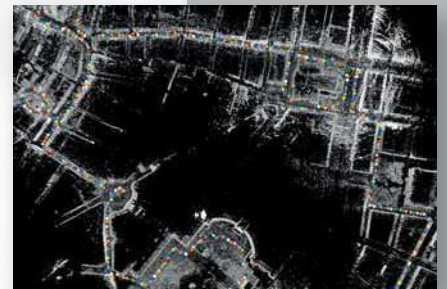


VZ-400i Field Experience:

One of the fastest scanners on the market:
500+ scans (50 mdeg) within 8 hours,
handled by one operator!



RIEGL VZ-400i night scan in Vienna



scan positions' overview



scan data detail, reflectance-scaled

Further Application Examples:



construction site monitoring



forensics & investigation

RIEGL VZ-400i Technical Data

| | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 800m max. measurement range | 1.2MHz pulse repetition rate PRR | online waveform processing | Wi-Fi and 3G/4G LTE |
| optional camera | multiple target capability | Laser Class 1 | |

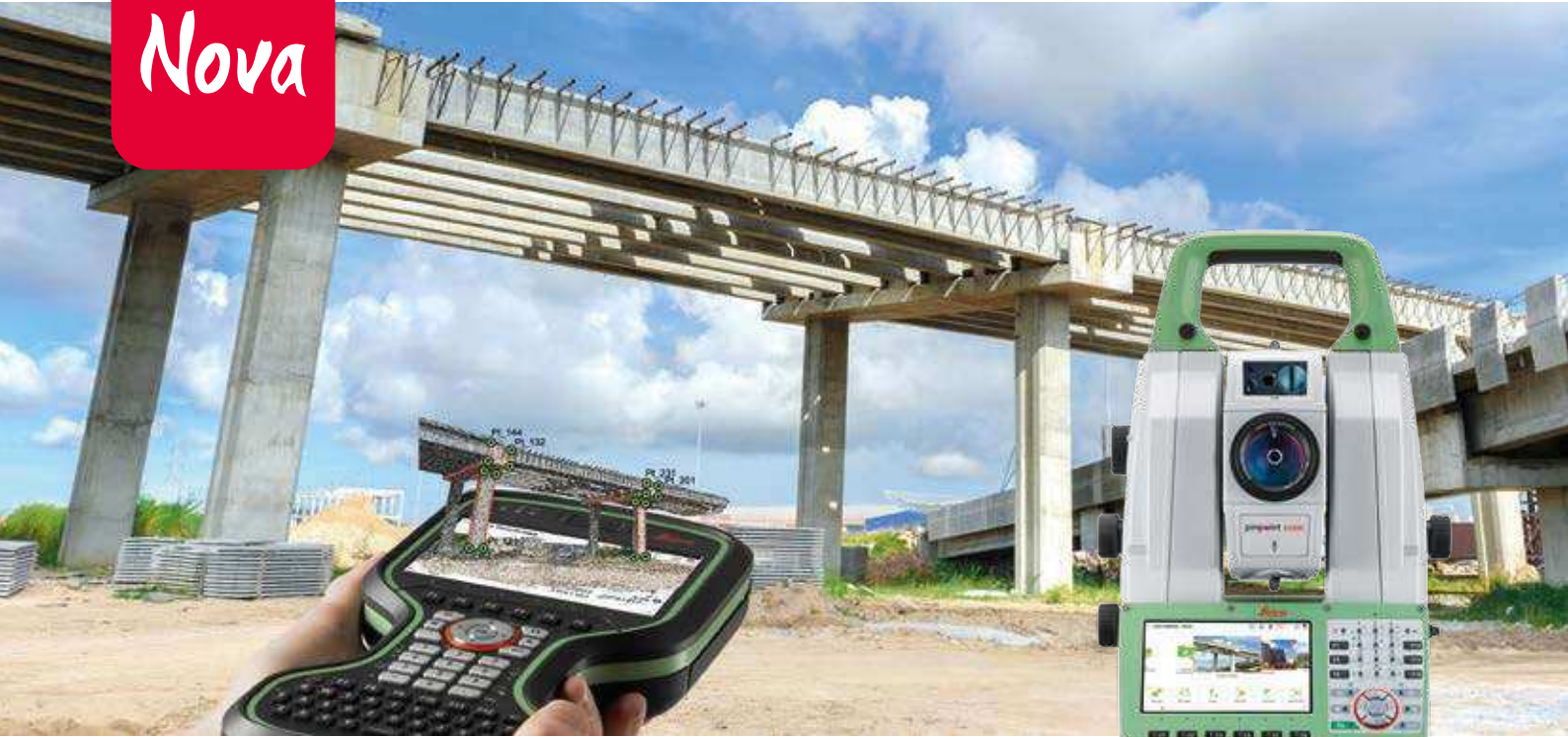
| Laser Pulse Repetition Rate PRR (peak) | 100 kHz | 300 kHz | 600 kHz | 1,200 kHz |
|---|---------------------------------|---------|---------|-----------|
| Max. Effective Measurement Rate (meas./sec) | 42,000 | 125,000 | 250,000 | 500,000 |
| Max. Measurement Range ($\rho \geq 90\%$) | 800 m | 480 m | 350 m | 250 m |
| Max. Measurement Range ($\rho \geq 20\%$) | 400 m | 230 m | 160 m | 120 m |
| Minimum Range | 1.5 m | 1.2 m | 0.5 m | 0.5 m |
| Accuracy / Precision | 5 mm / 3 mm | | | |
| Field of View (FOV) | 100° vertical / 360° horizontal | | | |
| Eye Safety Class | Laser Class 1 (eyesafe) | | | |
| Main Dimensions (width x height) / Weight | 206 mm x 308 mm / 9.7 kg | | | |

Further details to be found on the current RIEGL VZ-400i Data Sheet.

Leica Nova TS60

Dati Tecnici

Nova



Software coinvolgente

La Stazione Totale Leica Nova TS60 è caratterizzata dal rivoluzionario software Leica Captivate, in grado di trasformare dati complessi in realistici e pratici modelli 3D. Con applicazioni facili da utilizzare e l'intuitiva tecnologia touch, qualsiasi tipo di misura e di dati del progetto può essere visto in ogni dimensione. Leica Captivate gestisce tutti i campi di applicazione con poco più di un semplice tocco, indipendentemente che lavoriate con il GNSS o con le Stazioni Totali o entrambi.



Crea un ponte tra campo e ufficio.

Mentre Leica Captivate acquisisce e gestisce dati in campo, Leica Infinity elabora le informazioni in ufficio. Il trasferimento di dati efficiente assicura che il lavoro sia corretto. Leica Captivate e Leica Infinity lavorano insieme per unire e gestire i dati di rilievo in modo veloce ed efficace.

ACC»

Il Customer Care a un solo click di distanza

Grazie ad Active Customer Care (ACC), la rete globale di professionisti è a solo un click di distanza per guidarti aiutarvi a risolvere qualsiasi problema. Eliminate i ritardi con un efficiente servizio di supporto tecnico, terminate i lavori più velocemente con un eccellente servizio di consulenza. Ottimizzate i tempi grazie al servizio di ricezione ed invio dati dal campo. Scegliete il CCP più adatto alle vostre esigenze, assicurandovi copertura sempre e comunque.

Stazione Totale Leica Nova TS60

MISURE ANGOLARI

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Precisione ¹ Hz e V | Absoluto, Continuo, Quadruplo | 0,5" (0.15 mgon) |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------|

MISURE DI DISTANZA

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Portata ² | Prisma Circolare (GPR1, GPH1P) ³ No-Prisma / Qualsiasi superficie ⁴ | Da 1.5m a 3500m Da 1.5m a >1000m |
| Precisione / Tempo di Misura | Singola (Prisma) ^{2,5} Singola (qualsiasi superficie) ^{2,4,5,6} | 0.6mm + 1ppm / tip. 2.4s 2mm + 2ppm / tip. 3s |
| Dimensioni spot laser | a 50m: | 8mm x 20mm |
| Tecnologia di Misura | Analizzatore di sistema | Laser rosso visibile coassiale |

IMAGING

| | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Fotocamera Grandangolare e Coassiale | Sensore Campo di vista (Grandangolare / Coassiale) Frame rate | Sensore CMOS da 5Mpixel 19.4° / 1.5° 20 frame al secondo |
|--------------------------------------|---|--|

MOTORIZZAZIONE

| | | |
|--|---|---|
| Direct drives basata su tecnologia Piezo | Velocità di rotazione Tempo per Dritto/Capovolto | max. 200 gon (180°) / s Tipicamente 2.9s |
|--|---|---|

COLLIMAZIONE AUTOMATICA - ATRplus

| | | |
|---|--|--------------------------------|
| Portata collimazione target ² / portata aggancio target ² | Prisma Circolare (GPR1, GPH1P) Prisma 360° (GRZ4, GRZ122) | 1500m / 1000m 1000m / 1000m |
| Precisione ^{1,2} / Tempo di Misura | Precisione degli Angoli Hz, V | 0,5" (0.15 mgon) / tip. 3 - 4s |

POWERSEARCH

| | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| Portata / Tempo di ricerca | Prisma 360° (GRZ4, GRZ122) | 300 m / tip. 5s |
|----------------------------|----------------------------|-----------------|

GUIDA LUMINOSA (EGL)

| | | |
|-------------------------------------|--|----------------------------|
| Campo di funzionamento / Precisione | | 5 - 150m / tip. 5cm @ 100m |
|-------------------------------------|--|----------------------------|

DATI GENERALI

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Software | Leica Captivate con app | |
| Processore | TI OMAP4430 1GHz Dual-core ARM® Cortex™-A9 MPCore™ | Sistema operativo - Windows EC7 |
| Autofocus | Ingrandimenti / Portata | 30 x / 1.7m all'infinito |
| Tastiera e Display | 5", WVGA, a colori touch, in doppia posizione | 37 tasti, illuminata |
| Operatività | 3 viti micrometriche, 1 vite per Servofocus, 2 tasti per Autofocus, SmartKey configurabile | |
| Alimentazione | Batteria agli Ioni di Litio intercambiabile con capacità di ricarica interna | Durata 7-9 ore |
| Memorizzazione Dati | Memoria Interna Scheda SD | 2 GB Scheda SD da 1 GB o 8 GB |
| Interfacce | RS232, USB, Bluetooth®, WLAN | |
| Peso | Stazione Totale, batteria inclusa | 7,7kg |
| Specifiche Ambientali | Temperatura Operativa Polvere / Acqua (IEC 60529) / Pioggia battente Umidità | da -20°C a +50°C IP65 / MIL-STD-810G, Metodo 506.5-1 95%, senza condensa |

¹ Deviazione Standard ISO 17123-3

² Coperto, assenza di foschia, visibilità di circa 40 km, assenza di riverbero

³ da 1.5m a 2000m per Prismi 360° (GRZ4, GRZ122)

⁴ Oggetto in ombra, cielo coperto, Kodak Gray Card (riflettente al 90%)

⁵ Deviazione Standard ISO 17123-4

⁶ Distanze > 500m: Precisione 4mm +2 ppm, Tempo di Misura tip. 6 s

Il marchio Bluetooth® è di proprietà di Bluetooth SIG, Inc.

Radiazione laser, evitare il contatto diretto con gli occhi. Prodotto laser Class 3R in conformità con IEC

60825-1: 2014.

Illustrazioni, descrizioni e specifiche tecniche non sono vincolanti. Tutti i diritti sono riservati.

Stampato in Svizzera - Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Svizzera, 2015.

836444it - 05.15 - INT

Leica Geosystems AG
Heerbrugg, Svizzera

www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Leica GPS1200+

Technical specifications and system features



| GPS1200+ receivers | GX1230+ GNSS/ ATX1230+ GNSS | GX1220+ GNSS | GX1230+ | GX1220+ | GX1210+ |
|--------------------------------|---|---|-----------------------------|---|---|
| GNSS technology | SmartTrack+ | SmartTrack+ | SmartTrack | SmartTrack | SmartTrack |
| Type | Triple frequency | Triple frequency | Dual frequency | Dual frequency | Single frequency |
| Channels | 120 channels L1/L2/L5 GPS L1/L2 GLONASS E1/E5a/ E5b/ Alt-BOC Galileo Compass ¹ 4 SBAS | 120 channels L1/L2/L5 GPS L1/L2 GLONASS E1/E5a/ E5b/ Alt-BOC Galileo Compass ¹ 4 SBAS (with DGPS option) | 16 L1 + 16 L2 GPS 4 SBAS | 16 L1 + 16 L2 GPS 4 SBAS (with DGPS option) | 16 L1 GPS 4 SBAS (with DGPS option) |
| Upgrade to GX1230+ GNSS | - | Yes | Yes | Yes | Yes |
| RTK | SmartCheck+ | No | SmartCheck | No | No |
| Status indicators | 3 LED indicators for GX1200+: power, tracking, memory | | | | |

| GPS1200+ receivers | GX1230+ (GNSS)/ GX1220+ (GNSS) | GX1210+ | ATX1230+ GNSS |
|------------------------------------|---|---|---|
| Ports | 1 power port, 3 serial ports, 1 controller port, 1 antenna port | | 1 power/controller port, Bluetooth® Wireless-Technology port |
| Supply voltage, Consumption | Nominal 12 VDC 4.6 W receiver + controller + antenna | | Nominal 12 VDC 1.8 W |
| Event input and PPS | Optional: 1 PPS output port 2 event input ports | Optional: 1 PPS output port 2 event input ports | |
| Standard antenna | SmartTrack+ AX1203+ GNSS | SmartTrack AX1201 | SmartTrack+ ATX1230+ GNSS |
| Built-in groundplane | Built-in groundplane | Built-in groundplane | Built-in groundplane |

The following apply to all receivers except where stated.

| | |
|---------------------------------|---|
| Power supply | Two Li-Ion 4.4 Ah/7.4 V plug into receiver. One Li-Ion 2.2 Ah/7.4 V plugs into ATX1230+ GNSS and RX1250. |
| Plug-in Li-Ion batteries | Power receiver + controller + SmartTrack antenna for about 17 hours (for data logging). Power receiver + controller + SmartTrack antenna + low power radio modem or phone for about 11 hours (for RTK/DGPS). Power SmartAntenna + RX1250 controller for about 6 hours (for RTK/DGPS) |
| External power | External power input 10.5 V to 28 V. |
| Weights | Receiver 1.20 kg. Controller 0.48 kg (RX1210) and 0.75 kg (RX1250). SmartTrack antenna 0.44 kg. SmartAntenna 1.12 kg. Plug-in Li-Ion battery 0.11 kg (2.2 Ah) and 0.2 kg (4.4 Ah) Carbon fiber pole with SmartTrack antenna and RX1210 controller: 1.80 kg. All on pole: carbon fiber pole with SmartAntenna, RX1250 controller and plug-in batteries: 2.74 kg. |

| | | |
|--|---|------------------|
| Temperature | Operation: Receiver | -40° C to +65° C |
| ISO9022 | Antennas | -40° C to +70° C |
| MIL-STD-810F | Controllers | -30° C to +65° C |
| | Controller RX1250c | -30° C to +50° C |
| | Storage: Receiver | -40° C to +80° C |
| | Antennas | -55° C to +85° C |
| | Controllers | -40° C to +80° C |
| | Controller RX1250c | -40° C to +80° C |
| Humidity | Receiver, antennas and controllers | |
| ISO9022, MIL-STD-810F | Up to 100 % humidity. | |
| Protection against water, dust and sand | Receiver, antennas and controllers: | |
| IP67, MIL-STD-810F | Waterproof to 1 m temporary submersion. Dust tight | |
| Shock/drop onto hard surface | Receiver: withstands 1 m drop onto hard surface. Antennas: withstand 1.5 m drop onto hard surface. | |
| Topple over on pole | Receiver, antennas and controllers: withstand fall if pole topples over. | |
| Vibrations | Receiver, antennas and controllers: | |
| ISO9022 | withstand vibrations on large construction machines. No loss of lock. | |
| MIL-STD-810F | | |

¹The Compass signal is not finalized, although, test signals have been tracked with GPS1200+ receivers in a test environment. As changes in the signal structure may still occur, Leica Geosystems cannot guarantee full Compass compatibility.

| | |
|---|--|
| SmartTrack+ Advanced GNSS measurement technology | <p>Time needed to acquire all satellites after switching on: typically about 50 seconds.</p> <p>Re-acquisition of satellites after loss of lock (e.g. passing through tunnel): typically within 1 second.</p> <p>Very high sensitivity: acquires more than 99% of all possible observations above 10 degrees elevation.</p> <p>Very low noise. Robust tracking.</p> <p>Tracks weak signals to low elevations and in adverse conditions.</p> <p>Multipath mitigation. Jamming resistant.</p> <p>Measurement precision:</p> <p>Carrier phase on L1: 0.2 mm rms.</p> <p>On L2: 0.2 mm rms.</p> <p>Code (pseudorange) on L1 and L2: 20 mm rms.</p> |
| SmartCheck+ Advanced, long range RTK technology | <p>Initialization typically 8 seconds.</p> <p>Position update rate selectable up to 20 Hz.</p> <p>Latency < 0.03 secs.</p> <p>Range 40 km or more in favorable conditions.</p> <p>Self checking.</p> |
| Accuracies | <p>Kinematic</p> <p>Horizontal: 10 mm + 1 ppm</p> <p>Vertical: 20 mm + 1 ppm</p> <p>Static (ISO 17123-8)</p> <p>Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm</p> <p>Vertical: 10 mm + 0.5 ppm</p> <p>Reliability: 99.99% for baselines up to 40 km.</p> <p>Formats supported for transmission and reception: Leica proprietary (Leica, Leica 4G), CMR, CMR+, RTCM V2.1/2.2/2.3/3.0/3.1.</p> |
| Reference station networks | <p>RTK rover fully compatible with Leica's Spider i-MAX & MAX formats, VRS and Area Correction (FKP) reference station networks.</p> |
| DGPS | <p>DGPS, includes support of MSAS, WAAS, EGNOS and GAGAN.</p> <p>RTCM V2.1/2.2/2.3/3.0/3.1. formats supported for transmission and reception.</p> <p>Baseline rms: typically 25 cm rms with suitable reference station.</p> |
| Position update rate and latency | <p>Applies to RTK, DGPS and navigation positions.</p> <p>Update rate selectable from 0.05 sec (20 Hz) to 1 sec.</p> <p>Latency less than 0.03 secs.</p> |
| NMEA output | NMEA 0183 V3.00 and Leica proprietary. |
| Post-processing with Leica Geo Office software | <p>Horizontal: 10 mm + 1 ppm, kinematic</p> <p>Vertical: 20 mm + 1 ppm, kinematic</p> |
| All GPS1200+ receivers | <p>Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm, static</p> <p>Vertical: 10 mm + 0.5 ppm, static</p> <p>For long lines with long observations</p> <p>Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm, static</p> <p>Vertical: 6 mm + 0.5 ppm, static</p> |
| Notes on performance and on accuracies | <p>Figures quoted are for normal to favorable conditions. Performance and accuracies can vary depending on number of satellites, satellite geometry, observation time, ephemeris, ionosphere, multipath etc.</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| Controllers | <p>High contrast, 1/4 VGA display with colour option (RX1250)</p> <p>Touch screen, 11 lines x 32 characters.</p> <p>Windows CE 5.0 on RX1250.</p> <p>Full alphanumeric QWERTY keypad.</p> <p>Function keys and user definable keys.</p> <p>Illumination for screen and keys.</p> <p>Can also be used with TPS1200+ for alphanumeric input and extensive coding.</p> |
| RX1210/RX1250 | |
| Operation with controller | <p>Via keypad and/or via touch screen.</p> <p>Graphical operating concept.</p> <p>Function keys and user definable keys.</p> <p>All information displayed.</p> |
| Operation with controller | Same for GNSS and TPS |
| Displayed information | <p>All information displayed: status, tracking, data logging, database, RTK, DGPS, navigation, survey, stakeout, quality, timer, power, geographical, cartesian, grid coordinates etc.</p> |
| Graphical display of survey | <p>Graphical display (plan) of survey. Zooming.</p> <p>Can access surveyed points directly via touch screen.</p> |
| Stakeout display | <p>Graphical with zoom.</p> <p>Digital, polar and orthometric.</p> <p>Accuracy: 10 mm + 1 ppm at 20 Hz (0.05 sec) update rate. No degradation with high update rates.</p> |
| Operation without controller | <p>Automatic on switching on.</p> <p>LED status indicators.</p> |
| GX1200+ only | For reference stations and static measurements. |
| Data logging | <p>On CompactFlash cards: 256 MB and 1 GB</p> <p>Optional internal receiver memory: 256 MB.</p> <p>64 MB sufficient for (30% less for GPS/GLONASS):</p> <p>About 500 hours L1 + L2 data logging at 15 sec rate.</p> <p>About 2 000 hours L1 + L2 data logging at 60 sec rate.</p> <p>About 90 000 RTK points with codes.</p> |
| Data management | <p>User definable job management.</p> <p>Point identifiers, coordinates, codes, attributes etc.</p> <p>Search, filter and display routines.</p> <p>Multi point averaging.</p> <p>Five types of coding systems cover all requirements.</p> |
| Coordinate systems | <p>Ellipsoids, projections, geoidal models, coordinate, transformations, transformation parameters, country specific coordinate systems.</p> <p>Fully support of RTCM 3.1 coordinate system transfer.</p> |
| Application programs | <p>Standard: Full range of COGO functions.</p> <p>Hidden point.</p> <p>Optional: RoadRunner, Reference Line, DTM Stakeout, Reference Plane, Area Division and X-Section Survey, DXF Export, LandXML Export and Volume Calculations</p> |
| Programmable | <p>User programmable in GeoC++.</p> <p>Users can write and upload programs for their own special requirements and applications.</p> |
| Communication Data links | <p>One or two of the following devices can be connected: Radio modem, GSM, GPRS, CDMA.</p> <p>Different frequencies and/or formats can be received and transmitted.</p> <p>Time slicing is supported.</p> |