

S.S.291 "Della Nurra"

Lavori di costruzione del Lotto 1 da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas (completamento collegamento Alghero-Sassari) e del Lotto 4 tra bivio Olmedo e l'aeroporto di Alghero -Fertilia (bretella per l'aeroporto)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ATI: VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

MANDATARIA:

MANDANTE:

RESPONSABILE D'AREA

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso*

(Ord. Ing. Prov. Roma 26031)

Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza*

(Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio*

(Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura*

(Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

MANDANTE:

MANDANTE:

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)



COORDINATORE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. MariaAntonietta Merendino (Ord. Ing. Prov. Roma A28481)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Salvatore Campione.



RILIEVI

RILIEVI PREGRESSI

Relazione sui rilievi topografici e schede monografiche dei punti a terra

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CA29_T00SG00CRTRE01_A			
DPCA00029	E 21	CODICE ELAB.	T00SG00CRTRE01	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	Giug. 2021	M.MERENDINO	M.MERENDINO	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Spett.le
ANAS S.p.A Direzione Centrale Progettazione
Servizio Ingegneria del Territorio
Cartografia
Via Pianciani, 16
00185 ROMA
c.a. Ing. Gabriele Giovannini

Oggetto: Relazione tecnica illustrativa relativa alle fasi di lavoro per l'esecuzione di affidamento di Servizi di supporto al gruppo di progettazione ANAS mediante rilievo aerofotogrammetrico, della cartografia in scala 1:1000 nell'ambito del Progetto Preliminare della "Nuova Strada Statale 291 collegamento veloce Sassari-Alghero-Aeroporto Lotto 1"

La presente relazione descrive in sintesi le attività svolte per l'esecuzione dell'incarico affidatoci da ANAS SPA con Contratto N.29 del 13/03/2015 sottoscritto dalle parti.

Essa è costituita da una descrizione delle procedure adottate per i rilievi effettuati sia topografici di livellazione e celerimetrici 1) che aerofotogrammetrici 2).

1) I rilievi topografici costituiti da materializzazione e livellazione di capisaldi plano-altimetrici e di altri punti di dettaglio mediante tecniche combinate di rilievo topografico satellitare (GPS) e classico con stazione totale(TS). Tale operazione è stata utilizzata per la realizzazione di una rete geodetica di inquadramento (Fig.1) collegata ai punti IGM95 tale da costituire un preciso riferimento di appoggio sia per la cartografia richiesta 1:1000 derivante dal rilievo aerofotogrammetrico nell'ambito del Progetto descritto in oggetto e anche per la fase celerimetrica di misurazione delle sezioni fluviali relative al Riu Serra, Riu De Calvia e dei cigli stradali.

Per l'esecuzione dei rilievi di dettaglio di cui sopra è stata realizzata una rete di raffittimento (Fig.2) collegata ad un punto della rete di inquadramento sopra menzionata.



I capisaldi di nuova istituzione sono stati inquadrati nel Sistema di Riferimento Geodetico europeo ETRF00 (European Terrestrial Reference Frame 2000) mediante rilievo GPS in modalità statica usando come punti di inquadramento:

- PUNTO IGM95 ETRF2000 MONTE FORTE 179902
- PUNTO IGM95 ETRF2000 SOS PIANOS(Fontanile) 192701

La misurazione con stazione totale per il controllo della quota altimetrica ortometrica è stata effettuata dal caposaldo di rete rilevato R6 al punto di livellazione:

- Caposaldo di Livellazione di III categoria cso C 73/87 CASA CANTONIERA RUDAS (Fig.3)

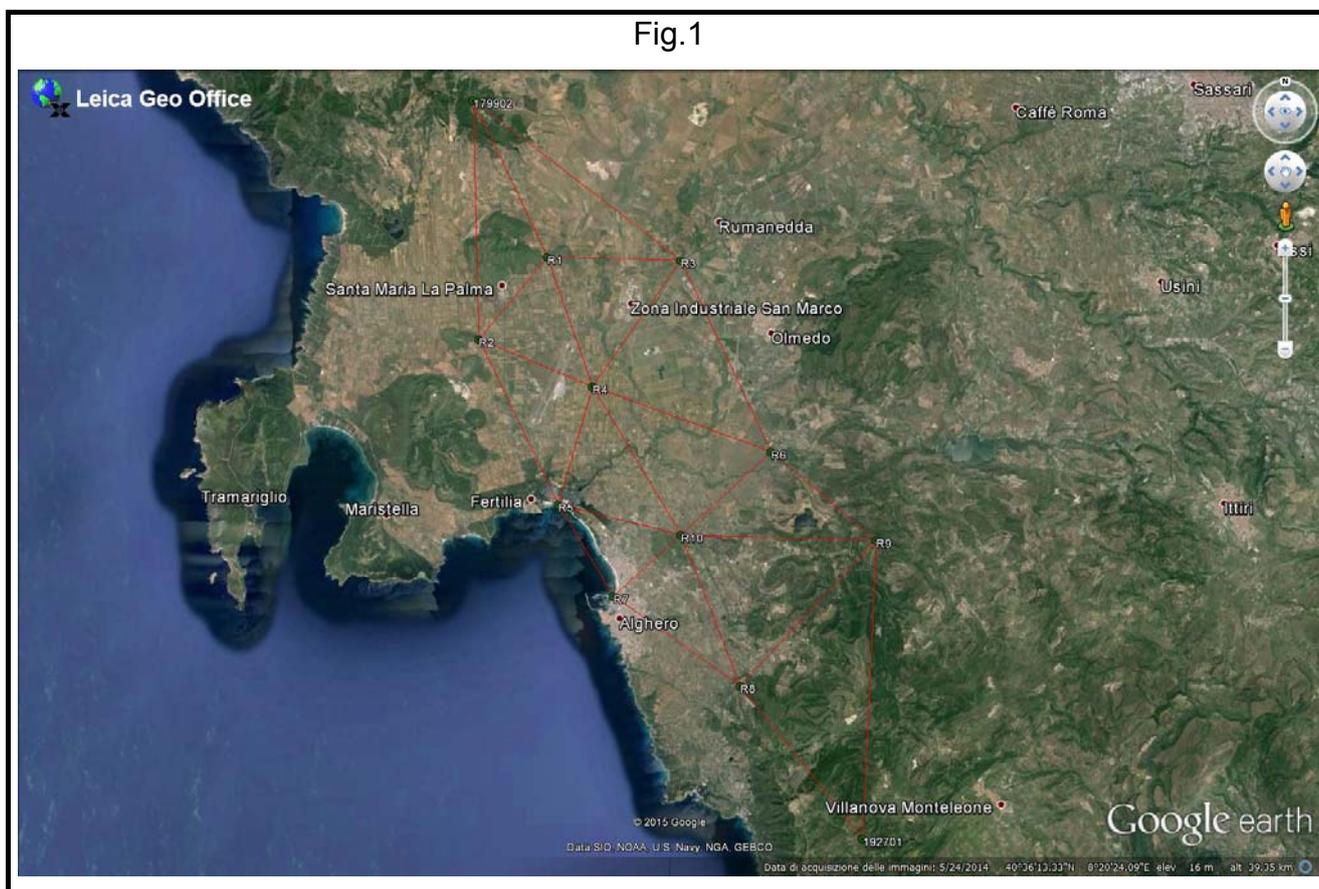




Fig.2

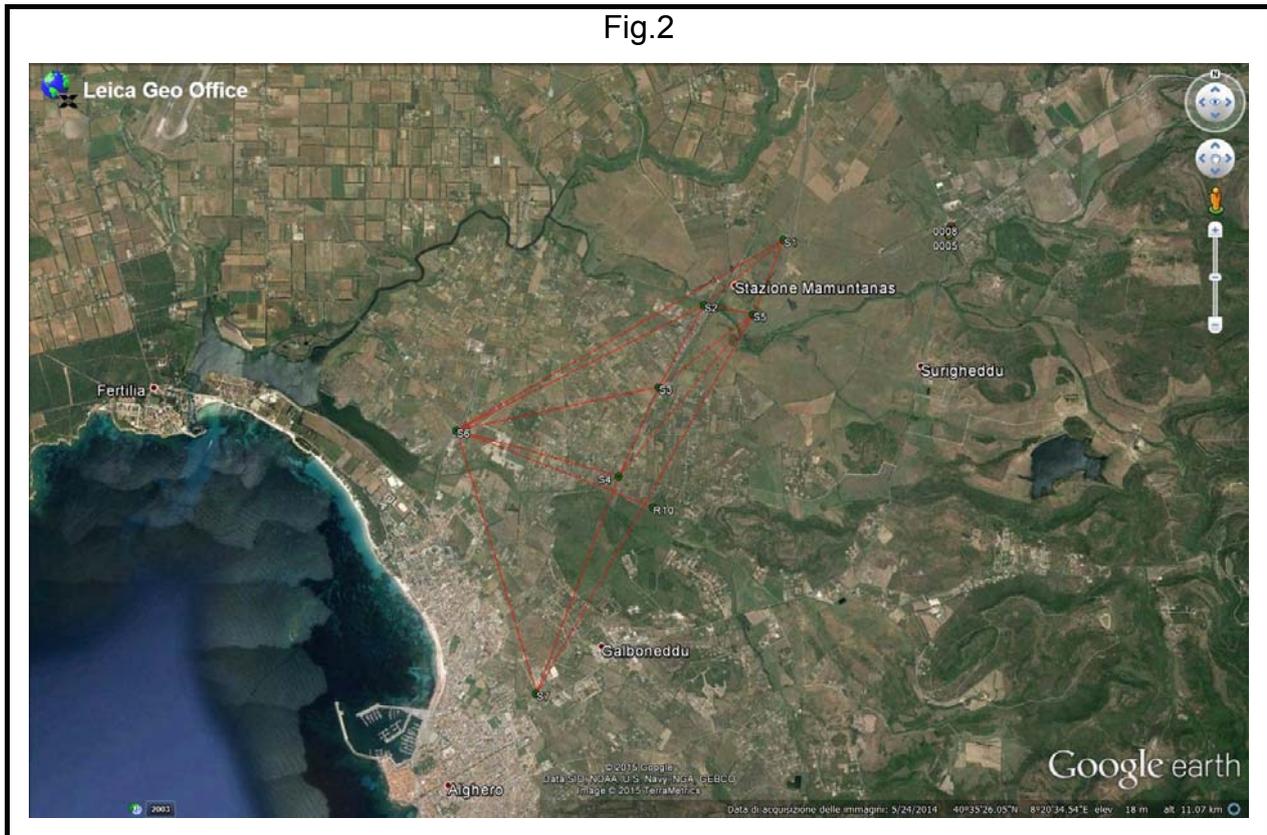
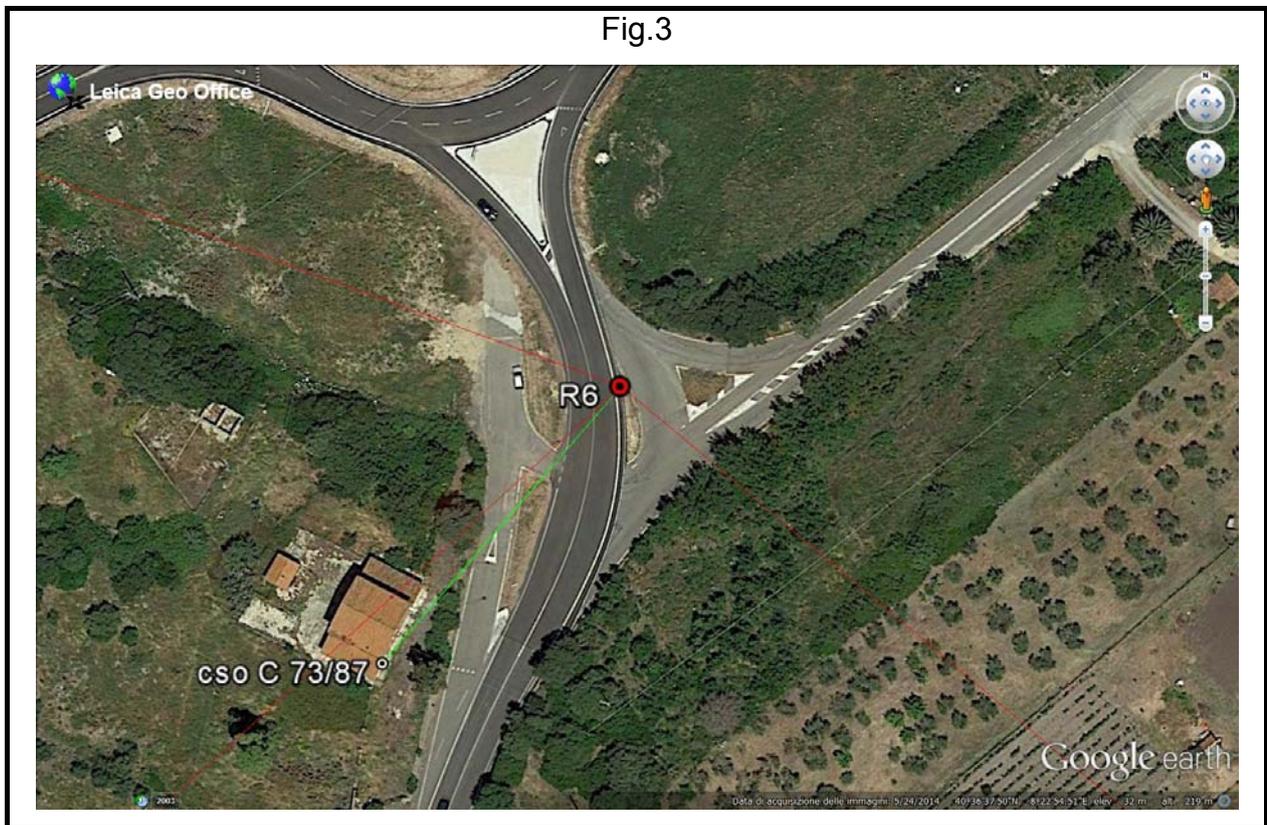


Fig.3





Dal punto di vista operativo, l'impostazione metodologica adottata per il presente rilievo è stata articolata, in ottemperanza al capitolato tecnico ANAS predefinito, nelle seguenti fasi:

- Definizione e progettazione del rilievo
- Riconoscimento e caratterizzazione dei siti di misura;
- Individuazione dei punti di inquadramento;
- Pianificazione del rilievo con definizione delle modalità di misura e dei tempi di osservazione attraverso verifica della disponibilità satellitare
- Individuazione e materializzazione dei capisaldi;
- Esecuzione del rilievo classico e GPS nelle modalità previste;
- Elaborazione delle misure con calcolo delle baselines e della posizione plano-altimetrica assoluta nel sistema ETRF00;
- Sintesi conclusiva dei risultati con trasformazione del rilievo nel Sistema Cartografico Nazionale Gauss-Boaga (Roma 40).

Essendoci stato richiesto anche un sistema di riferimento locale centrale alla zona di rilievo è stata effettuata la trasformazione assumendo come punto di emanazione di coordinate lineari un caposaldo della rete di inquadramento effettuata.

Come per qualsiasi altro tipo di rilevamento geo-topografico, anche per l'esecuzione di un rilievo che prevede l'ausilio del GPS è sempre necessaria un'attenta progettazione preliminare.

Questa attività persegue l'obiettivo di raggiungere le finalità del rilievo con le precisioni richieste considerando le particolari caratteristiche dei sistemi GPS/GNSS. In particolare in questa fase si dovranno definire i seguenti punti:

- a. tipologia ed entità degli elementi da rilevare
- b. tipo e precisione delle determinazioni
- c. sistema di inquadramento (locale, assoluto)
- d. modalità dei rilievi (GPS, TS) e loro integrazione
- e. punti stazione
- f. strumentazione necessaria
- g. pianificazione ed esecuzione delle sessioni di misura



Nel caso specifico l'obiettivo prefissato era la materializzazione di una rete geodetica di inquadramento di collegamento tra i due punti IGM95 citati.

La precisione plano-altimetrica richiesta per la determinazione dei capisaldi è stata dettata dalla strategia di inserire i capisaldi nel sistema di Riferimento Geodetico europeo ETRF00, come descritto e quindi conseguentemente di adottare la precisione ottenibile con le tecniche di rilievo avanzate DGPS in modalità **statica** (Modalità operativa che prevede l'esecuzione contemporanea delle osservazioni su 2 o più stazioni su cui i ricevitori rimangono fissi per tutta la durata della sessione) ovvero di $\pm 5 \text{ mm} + 1 \text{ mm /km}$ di distanza dalla stazione di riferimento.

Per i punti ausiliari e di dettaglio dove si richiedeva invece una precisione dell'ordine di $\pm 2 \text{ cm}$ le modalità di rilievo adottate sono il metodo classico con stazione totale (TS) e con tecnica GPS in modalità **RTK** (Real Time Kinematic: tecnica di misura GPS cinematica con correzione differenziale in tempo reale tramite comunicazione via radio-modem dei ricevitori).

La strumentazione utilizzata per il rilievo è composta da una stazione totale Leica TPS 1200 e due ricevitori geodetici GPS/GNSS Leica GX1230 GG con relativa componentistica allestiti per due configurazioni: Reference (su treppiede) e Rover (su palina). Questi ultimi dispositivi sono ricevitori a doppia frequenza caratterizzati dalla capacità di tracciamento in continuo su 14 canali GPS in L1 (fase portante e codice C/A e P) e L2 (fase portante e codice L2C e P2) e dodici canali in L1 e L2 (GLONASS) più tracciamento SBAS su due canali, codice e fase e infine. Le modalità di rilievo disponibili sono: Statico, statico rapido, cinematico in RTK con misure di codice e fase.

Il ricevitore Rover è costituito da Leica Smart Antenna ATX1250 su palina in fibra di carbonio e dal controller Leica RX1250 con Windows CE, tecnologia senza cavi Bluetooth™ e Leica Smart Track e Smart Check per migliorare i rilievi GPS in termini di affidabilità e velocità. Le caratteristiche salienti di questa configurazione Rover sono:

- Sistema "tutto-su-palina"
- Peso contenuto in soli 2.8 kg
- Piena compatibilità con le Stazioni Totali Leica
- Tecnologia Win CE e senza cavi Bluetooth™
- Migliori risultati grazie alle tecnologie Smart Track e Smart Check
- Specifiche di resistenza e robustezza MIL



Si riportano infine a seguire le precisioni nominali indicate dalla casa costruttrice in condizioni da normali a favorevoli. Come è noto infatti la precisione di misura e l'accuratezza nella posizione e in altezza sono dipendenti da vari fattori incluso il numero di satelliti, la geometria, il tempo di osservazione, l'accuratezza delle efemeridi, le condizioni ionosferiche, il multipath, etc.

Tecnica di Rilievo Precisione

Statico e statico rapido (fase) con antenna standard:

Orizzontale: 5 mm + 0.5 ppm

Verticale: 10 mm + 0.5 ppm

Cinematico (fase), in modalità movimento dopo inizializzazione:

Orizzontale: 10 mm + 1 ppm

Verticale: 20 mm + 1 ppm



Fig. 4: Sistema GPS/GNSS Leica 1250 GG usato nei rilievi topografici GPS.



Per quanto riguarda la stazione totale Leica TPS1200 è uno strumento computerizzato caratterizzato da un accurato sistema di misura angolare compensato nei due assi, un EDM8 coassiale di elevata precisione a laser infrarosso con possibilità di misura senza riflettore e spot laser (Pin Point R300) fino oltre 300 m, viti micrometriche senza fine per un puntamento preciso, un piombino laser, un display touch-screen con dispositivo integrato bluetooth TM per il trasferimento dati senza fili e con una completa interoperabilità con il sistema GPS Leica 1200. Il sistema inoltre offre numerose applicazioni incorporate per la messa in stazione e il rilievo topografico tra cui la codifica, il picchettamento, il calcolo delle coordinate, etc.

Le specifiche tecniche in dettaglio sono riportate a seguire:

PRECISIONE DI MISURA ANGOLARE

- Precisione 3" (1 mgon), secondo norme DIN 18723 o ISO 17213-3
- Risoluzione display 0.1" (0.1 mgon)

PRECISIONE NELLA MISURAZIONE DELLE DISTANZE E PORTATA

Misura di distanze con prisma riflettore

- Precisione 2 mm + 2 ppm, secondo norme ISO 17213-4
- Portata in condizioni normali 3000 m
- Minima distanza misurabile 1.5 m
- Risoluzione display 0.1mm

Misura di distanze senza riflettore (con Laser)

- Precisione 3 mm + 2ppm, secondo norme ISO 17213-4
- Portata max senza prisma > 300m

CARATTERISTICHE OTTICHE

- Ingrandimento 30X
- Lente dell'obiettivo 40 mm
- Apertura di campo di visuale di 2.7 m a 100 m
- Range di messa a fuoco da 1.7 m all'infinito



Fig. 5: Stazione totale TPS Leica 1200 usata nei rilievi topografici tradizionali.



Durante la fase di programmazione delle misure topografiche con sistemi GPS è sempre utile visualizzare la disponibilità satellitare nelle varie ore della giornata, in modo tale da scegliere la finestra temporale ottimale per l'esecuzione delle stesse.

Questa attività si rende necessaria nei siti con una volta del cielo (sky - view) parzialmente ostruita da ostacoli che limitano o degradano i segnali satellitari presenti.

Tale attività è stata eseguita utilizzando il modulo specifico "Satellite Availability" presente nel software utilizzato Leica Geo Office v.8.

Questo modulo fornisce le informazioni grafiche e numeriche sulla costellazione di satelliti visibile in un determinato luogo nel tempo.

Per un punto di coordinate note si riesce così a definire la variazione nel tempo del numero e della posizione dei satelliti e quindi l'andamento dei parametri orbitali che influenzano la qualità della misura (GDOP, PDOP, HDOP, etc.) Fig.6.

esempio di variazione dei principali parametri DOP (Dilution of Position) nel tempo.

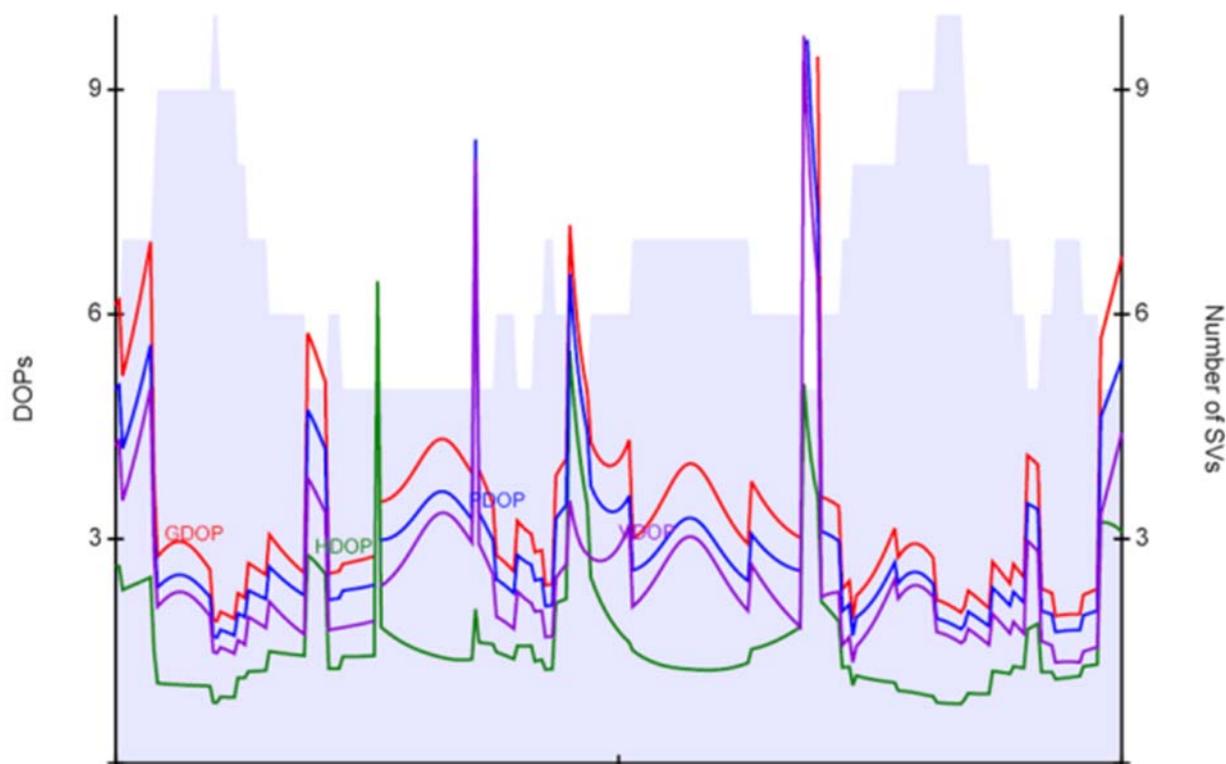


Fig. 6

E' possibile inoltre definire per qualsiasi punto il grafico degli eventuali ostacoli alla ricezione dei segnali presenti (grafico delle ostruzioni) che possono diminuire in modo significativo la disponibilità satellitare stessa.

L'esatta posizione di messa in opera dei capisaldi è stata individuata sia in funzione della loro idonea materializzazione (basamento rigido e inamovibile nel tempo) e sia delle operazioni successive di rilievo topografico con strumentazione GPS.

Fig.7



Per quanto riguarda il rilievo GPS i fattori vincolanti sono stati:

- Lo Sky View Factor ovvero la volta di cielo visibile determinato sia dell'orografia (linea dell'orizzonte) e sia dalla presenza di ostacoli particolari (costruzioni, alberi, strutture, etc.). La posizione deve infatti escludere o comunque minimizzare la presenza di ostacoli stabili, che impediscano la ricezione dei segnali satellitari, aventi un'elevazione superiore a $15^\circ \div 20^\circ$ sul piano dell'orizzonte dell'antenna considerata posta ad altezza normale sopra il punto. E' stata ammessa la presenza di ostacoli con azimut compreso fra 330° e 30° .

- La presenza di disturbi elettromagnetici tali da rendere impossibile o difficoltosa la ricezione dei segnali satellitari; in fase di rilievo è stato verificato che il valore del rapporto segnale/rumore fosse sensibilmente superiore ai valori minimi nominali dello strumento utilizzato.

I capisaldi plano-altimetrici sono stati ubicati in luoghi facilmente accessibili e su manufatti già presenti in loco aventi dimensioni, consistenza e destinazione d'uso tali da garantire un'adeguata stabilità nel tempo (vedi schede monografiche in allegato).

Nella scelta della posizione dei capisaldi inoltre si è tenuto conto della stazionabilità effettuabile con il treppiede, in modo da consentire il centramento forzato, oltre all'assenza d'ostacoli per la ricezione dei satelliti da parte della strumentazione.

L'esecuzione del rilievo ha visto l'uso combinato di tecniche avanzate di rilievo GPS affiancate a tecniche di rilievo topografiche tradizionali con stazione totale.



Questa soluzione, come si è indicato precedentemente, offre notevoli benefici in termine di efficacia in quanto permette di usufruire dei vantaggi offerti dalle metodiche di rilievo satellitare senza soffrire delle limitazioni del sistema GPS stesso connesse alla disponibilità satellitare.

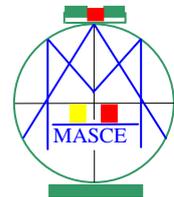
Per quanto riguarda il sistema GPS tutte le applicazioni topografiche di precisione prevedono l'utilizzo della tecnica di correzione differenziale (DGPS). Questa metodologia si basa sull'osservazione contemporanea da parte di due ricevitori degli stessi satelliti per un adeguato periodo di tempo. La determinazione della posizione per coppie di punti permette il confronto reciproco della posizione rilevata e quindi con algoritmi basati sulle differenze (prime, seconde, triple) la correzione degli errori suscettibili a influenzare le misure. I due punti occupati nel corso delle misure dai ricevitori GPS costituiscono gli estremi di una base ovvero di una *baseline* la cui determinazione costituisce la fase fondamentale di ogni procedura di rilevamento GPS.

E' importante evidenziare che l'incremento della precisione che si ottiene con questo metodo non riguarda tanto la posizione assoluta quanto piuttosto quella relativa tra i due punti. Appare chiaro quindi l'importanza di far coincidere uno dei due punti ad un punto di inquadramento noto in modo da orientare con precisione il rilievo GPS al sistema di riferimento scelto (nel nostro caso il sistema ETRF00). Nel nostro caso questa finalità si concretizzava con un rilievo GPS in modalità **statica** nei capisaldi di nuova istituzione utilizzando come estremi della triangolazione della baseline i due punti IGM95 denominati MONTE FORTE 179902 e SOS PIANOS(Fontanile) 192701.

I capisaldi istituiti e nella fattispecie R10 (Fig.8) è stato utilizzato come punto di inquadramento locale ovvero punto di emanazione ($X=0,00$ $Y=0,00$ $Z=62,437$) per rilevare in modalità **cinematica** in tempo reale (RTK) i punti di dettaglio.

Fig.8



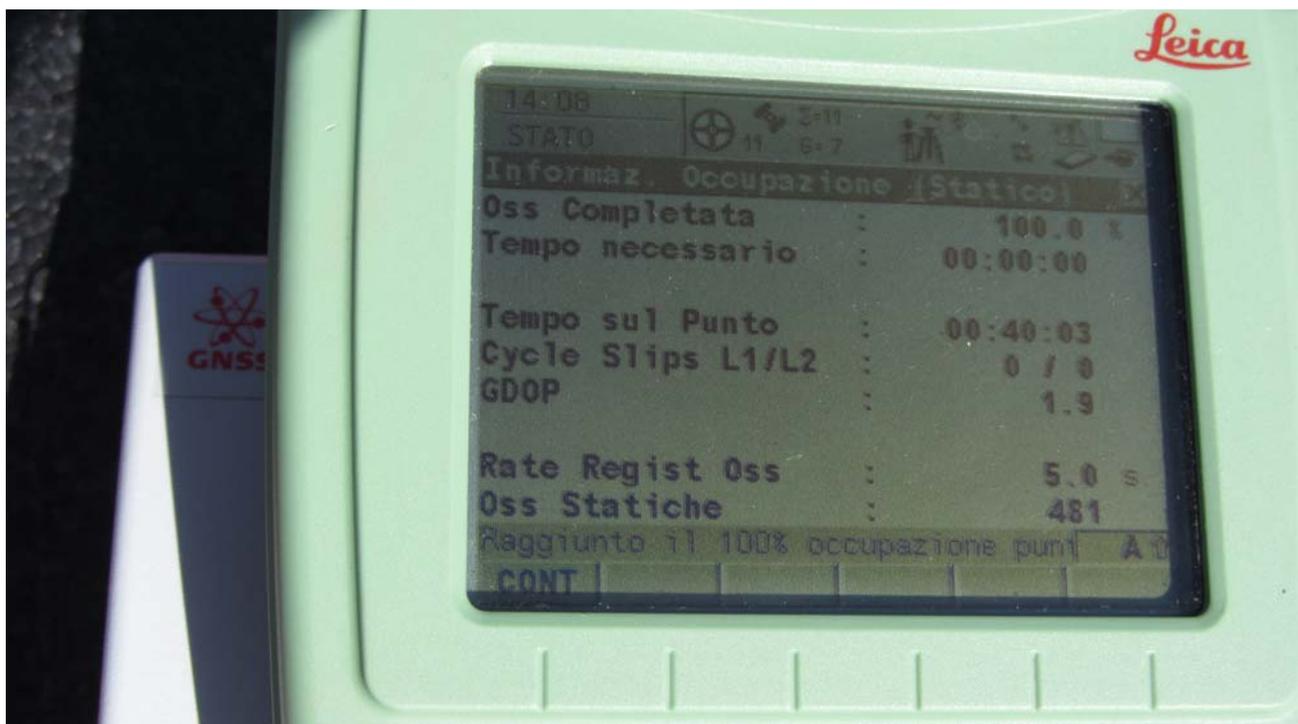


Inoltre dal caposaldo R10 punto baricentrico della zona oggetto di rilievo è stata rilevata in modalità statico-rapida la rete di raffittimento (Fig. 2) e dai capisaldi istituiti si è effettuato il rilievo in modalità **cinematica** in tempo reale (RTK) dei punti di dettaglio.

Nei rilievi statici, i tempi di acquisizione delle sessioni, espressi in minuti, sono stati definiti in base alla distanza e ai parametri di ricezione in riferimento alle specifiche tecniche dell'Intesa Stato, Regioni, Enti Locali 26/9/96 sui Sistemi Informativi Geografici "Raffittimento della rete fondamentale IGM 95" in modo da garantire una elevata precisione in fase di post-processing.

Nella modalità di rilievo statico della rete di inquadramento le relative misure statiche di occupazione di ciascun punto sono state di 40 minuti con una frequenza di misure (epoche) pari a 5 secondi. Fig. 9

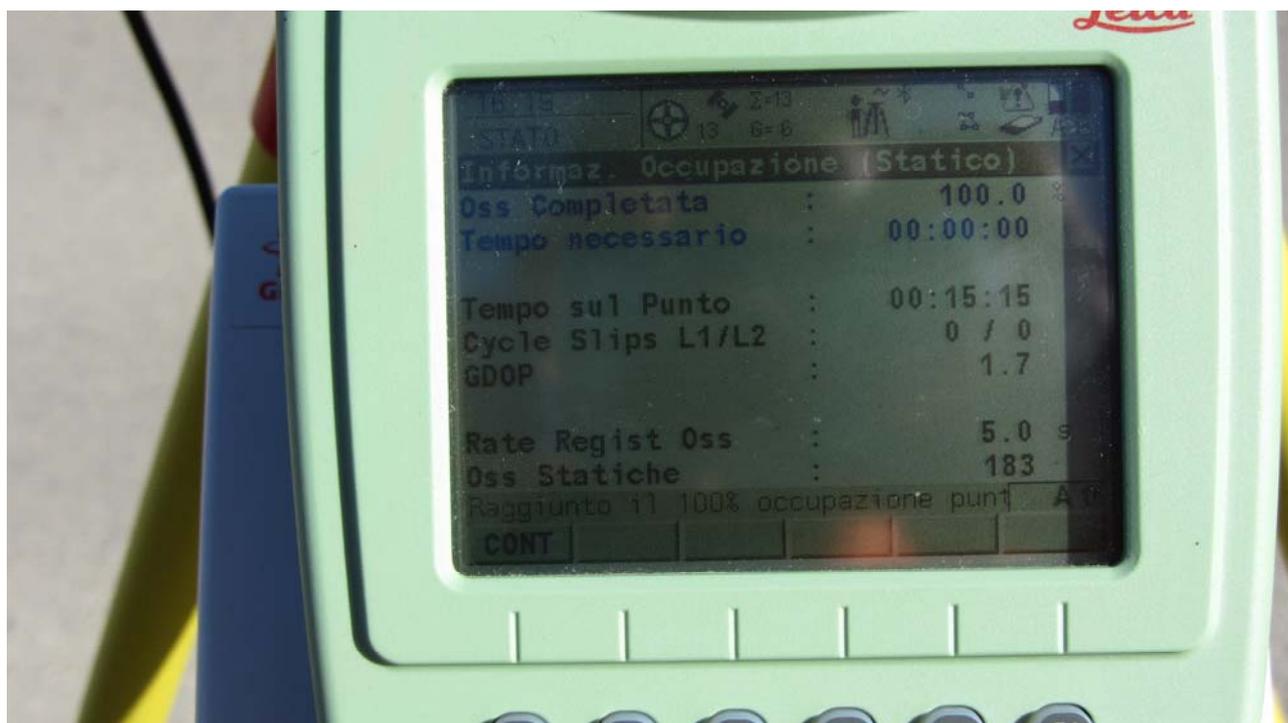
Fig. 9





Nella modalità di rilievo statico rapido della rete di raffittimento le relative misure statiche di occupazione di ciascun punto sono state di 15 minuti con una frequenza di misure (epoche) pari a 5 secondi. Fig.10

Fig.10



Per quanto riguarda la fase specificatamente operativa per eseguire i rilievi previsti è stata impiegata una squadra composta da 2 rilevatori, con l'impiego della strumentazione topografica descritta nelle pagine precedenti.

Oltre alla compilazione del libretto di campagna con le annotazioni significative del rilievo e delle schede monografie dei capisaldi visibili, nella fase di messa in stazione dei ricevitori GPS si è posto particolare attenzione all'altezza impostata alle antenne e alla loro esatta verticalità.

Per il Rover l'assetto sulla verticale viene garantito dall'ausilio della livella sferica solidale alla palina di supporto e di un bipede(Fig.11) fissato alla palina stessa che ne assicura la posizione nel tempo.

Per l'antenna del Reference invece, il supporto e il corretto posizionamento sulla verticale, sono assicurate da un treppiedi dotato di basetta tricuspide con viti calanti e dotata di una livella sferica e una toroidale per raggiungere la precisione necessaria.



Fig.11



Un'attenzione aggiuntiva si è posta poi in fase di stazionamento statico nei punti con il ricevitore in acquisizione.

Durante questa periodo infatti si è controllato continuamente sia il numero complessivo di satelliti disponibili e sia i valori di GDOP (Geometric Dilution of Precision), PDOP (Position Dilution of Precision) e CQ 3D dello strumento che sono indicativi della qualità della geometria e dei segnali della costellazione satellitare e quindi della misura.



Per garantire che il rilievo statico della rete di inquadramento sia stato effettuato correttamente per quanto riguarda la quota altimetrica ortometrica si è proceduto al controllo dal caposaldo istituito R6 (Fig.12) al punto caposaldo di livellazione denominato CASA CANTONIERA RUDAS 73/87 riferito al cso C ovvero in sommità al contrassegno in porcellana situato all'interno di un chiusino.

Fig.12



Da tale controllo è risultata una quota ortometrica di 31,6318 (31,6477 quota Caposaldo IGM di Livellazione) con una differenza di m 0,0159.

Tutti i risultati di tali misurazione e le relative trasformazioni con le relative compensazioni vengono allegati alla presente nella cartella:

CAUP115 Libretti Misure e Compensazioni _ MASCE SNC



2) Rilievo aerofotogrammetrico

La ripresa aerea finalizzata alla realizzazione del rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:1000 è stata eseguita dalla ditta Blom-CGR di Parma con fotocamera digitale Vexcel UltraCam Xp ad un'altezza media di volo di 1250 m garantendo una dimensione del pixel a terra inferiore ai 7 cm. Per la copertura dell'intero territorio oggetto delle operazioni sono state realizzate 4 strisciate lungo la direttrice Sud-Ovest Nord-Est per un totale di 94 fotogrammi. Contestualmente alla ripresa aerea sono state determinate le coordinate dei centri di Presa di tutti i fotogrammi.

L'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici è avvenuto mediante determinazione di 27 punti fotografici d'appoggio opportunamente disposti all'interno del blocco del volo, coadiuvati dai vertici di raffittimento ed inquadramento ricadenti all'interno dell'area della ripresa aerea.

Le misure di suddetti punti sono state realizzate con strumentazione GPS Mod. Leica 1250 in versione RTK dal Vertice R10 (situato in posizione baricentrica rispetto all'area in oggetto) in modalità **cinematica** in tempo reale ad un analogo GPS che di volta in volta si è spostato in ogni punto d'appoggio.

La fase di restituzione di ogni modello stereoscopico è stata realizzata con stazione grafica digitale mediante programma dedicato in grado di garantire le precisioni richieste dal capitolato. Per ulteriore uniformità sono stati ricollimati anche tutti i punti caratteristici misurati durante il celerimetrico.

Tutti gli elementi presenti sul terreno sono stati restituiti secondo le indicazioni, le precisioni e le codifiche presenti nelle norme tecniche per le indagini topografiche di ANAS per la scala 1:1000.

Le monografie dei punti fotografici di appoggio vengono allegati nella cartella:

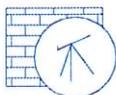
CAUP115 Monografie _MASCE SNC

Capisaldi di Livellazione_Punti Appoggio fotografici_Monografie Sezioni Fluviali

Documentazione prodotta:

- o PIANO DI VOLO ALGHERO file dwg,word
- o 25000 ALGHERO RETE_MASCE SNC file dwg e pdf
- o ALGHERO 500 - 1000 2D_MASCE file dwg
- o ALGHERO 500 - 1000 3D_MASCE file dwg
- o CAUP115 Libretti Misure e Compensazioni _ MASCE SNC file txt,xcls,pdf
- o CAUP115 Monografie _MASCE SNC file word e pdf
- o CERTIFICAZIONE STRUMENTAZIONE GPS E TS file pdf
- o ELABORATI CIGLI E SEZIONI ALGHERO MASCE_SNC file dwg
- o ORTOFOTO ALGHERO ANAS_MASCE SNC file dwg,tiff,tfw,ecw
- o SCHEDE MONOGRAFICHE PUNTI IGM E CAPOSALDI LIVELLAZIONE file pdf,jpg

Bastia Umbra (PG) 13/06/2015



“Nuova Strada Statale 291 collegamento veloce Sassari-Alghero-Aeroporto Lotto 1”

Redazione mediante rilievo aerofotogrammetrico della cartografia alla scala 1:1000 necessaria al progetto preliminare.

RELAZIONE DI COLLAUDO “BIS”

1. Premessa

La presente relazione di collaudo, redatta dal sottoscritto tecnico incaricato Geom. Bellucci Liviero, è relativa all'effettuazione delle verifiche compiute sulle attività di rilievo finalizzate alla produzione dei supporti cartografici per lo studio di fattibilità della **“Nuova Strada Statale 291 collegamento veloce Sassari – Alghero - Aeroporto Lotto 1”**.

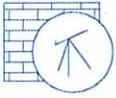
In particolare erano richiesti i seguenti servizi:

1. Realizzazione di rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:1000 per una fascia variabile da 300 a 700 mt a destra e sinistra del tracciato di progetto, una lunghezza di circa 10 Km ed una superficie di complessivi 418 Ha. circa;
2. Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:500 dei cigli di entrambe le carreggiate della S.S.127 bis, della strada S.P. “Dei Due Mari” e di alcune viabilità secondarie;
3. Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:200 di n.26 sezioni d'alveo del Riu de Calvia e di n. 13 sezioni d'alveo del Riu Serra.

Le operazioni di controllo sono state condotte, nel rispetto delle indicazioni avute, applicando le specifiche contenute nel documento Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche (IT. CDGT.DCP.04.01, Rev. 0 del 17/11/2008), nel seguito indicato come “Norme Tecniche”.

Nel dettaglio, lo scrivente per l'esecuzione delle verifiche dispone della seguente strumentazione:

- Coppia di ricevitori GPS Leica serie 530, equipaggiata con dispositivo RTK;
- Total Station Trimble 5600 per l'esecuzione di rilievi topografici di controllo, con sgm strumentali nella misura delle distanze dell'ordine dei +/- (2mm + 2ppm), oltre l'attrezzatura topografica varia.



2. Verifiche di collaudo sulla produzione fotogrammetrica

La ripresa aerea necessaria per la realizzazione della cartografia in scala 1:1000 è stata eseguita in data 01-05-2015 dalla ditta "CGR Parma" utilizzando una fotocamera digitale UltraCam Xp, S/N UC-SXp-1-90319263 ad una altezza media di volo di mt. 1.200 circa, cui corrisponde una dimensione di pixel a terra inferiore a 7 cm.

Per la copertura dell'intero territorio da cartografare, sono state realizzate N.4 strisciate composta da N.54 modelli (58 fotogrammi).

L'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici è avvenuto mediante appoggio diretto a terra, tramite determinazione di N.27 punti fotografici di appoggio e con l'ausilio di vertici di raffittimento disposti all'interno dell'area di ripresa aerea.

La fase di restituzione è stata realizzata con stazione digitale costituita da software aerofotogrammetrico Micromap della Geoin di Firenze e Gds della ditta Geosoft di Pordenone coadiuvati da monitor 3D ed occhiali attivi/passivi che permettono la visione stereoscopica del modello.

In questa fase l'operatore restituitista rileva ogni oggetto presente sul terreno attribuendogli una precisa codifica, tali software consentono di associare specifiche vestizione e colori ad ogni oggetto.

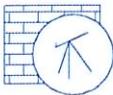
Al fine di provvedere alle operazioni di verifica, ai sensi dei punti 2.12.1 Controllo planimetrico e 2.12.2 Controllo altimetrico delle Norme Tecniche, ho provveduto ad eseguire delle misure topografiche con la strumentazione gps.

Dopo aver calcolato mediante software LGO e verificato la bontà della rete costituita dai vertici (R6 – R7 – R8 – R9 – R10 – igm 192701) si è provveduto ad eseguire le misurazioni in campagna mediante tecnica gps RTK.

Per la determinazione delle quote geoidiche a partire dalle quote ellissoidiche, si sono utilizzati i grigliati gk2 per verto nella versione 2009, l'ultima rilasciata dall'IGM.

Le risultanze dei controlli, eseguiti sulle differenze tra le posizioni indicate nelle cartografie prodotte e quelle determinate mediante tecnica gps in fase di collaudo, sono risultate le seguenti:

N.ro punti battuti	74
Media scarti planimetrici Δx	+0.06
Media scarti planimetrici Δy	+0.11
Sqm scarti planimetrici	+0.21
Scarto planimetrico massimo (modulo)	+0.22
Media scarti altimetrici	+0.07
Sqm scarti altimetrici	+0.06
Scarto altimetrico massimo (modulo)	+0.06



Dall'analisi della tabella che precede, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- i contenuti valori delle medie degli scarti planimetrici ed altimetrici indicano l'assenza di errori di natura sistematica (bias);
- La verifica risulta soddisfatta, in quanto le Norme Tecniche al punto 2.12 Procedure di controllo relative ai Fogli cartografici prescrivono scarti massimi planimetrici dell'ordine di 0.3 mm grafici alla scala della carta e corrispondenti scarti massimi altimetrici inferiori a ± 0.08 m.

3. Verifiche di collaudo sui rilievi topografici e sulle sezioni idrauliche

Analogamente a quanto proposto per le verifiche sulla produzione fotogrammetrica, sono state eseguite delle misure di controllo con strumentazione gps, eseguendo la determinazione degli scarti riassunti dalla seguente tabella:

N.ro punti battuti	65
Media scarti planimetrici Δx	+0.07
Media scarti planimetrici Δy	+0.06
Sqm scarti planimetrici	+0.08
Scarto planimetrico massimo (modulo)	+0.09
Media scarti altimetrici	+0.05
Sqm scarti altimetrici	+0.04
Scarto altimetrico massimo (modulo)	+0.04

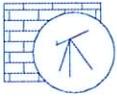
Dall'analisi della tabella che precede, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- I contenuti valori delle medie degli scarti planimetrici ed altimetrici indicano l'assenza di errori di natura sistematica (bias);
- La verifica risulta soddisfatta, in quanto le Norme Tecniche al punto 3.2 Procedure di controllo relative al rilievo celerimetrico prescrivono scarti massimi planimetrici dell'ordine di 20 cm per la scala 1:500 e corrispondenti scarti massimi altimetrici inferiori a 5 cm.

4. Verifiche sulle orto immagini digitali

Si è provveduto a caricare le orto immagini prodotte in ambiente Autocad analizzando i seguenti parametri;

- Assenza di sisal lineamenti lungo le "seamlines";
- Assenza di sdoppiamenti di immagini;
- Assenza di aree non coperte da immagini;
- Assenza saturazioni radiometriche;
- Assenza nubi
- Assenza stacchi radiometrici lungo le linee di taglio;
- Verifica uniformità interna sulla singola orto immagine.



Dal punto di vista metrico, la sovrapposizione delle orto immagini prodotte con le informazioni cartografiche oggetto delle verifiche sopra descritte consente di valutare che lo scarto tra le due rappresentazioni, considerando chiaramente i soli punti a terra, rimane sempre nell'ambito del mezzo millimetro alla scala della carta.

In ragione di questo, le orto immagini possono considerarsi positivamente collaudate.

4 bis. Verifica sul calcolo delle coordinate rettilinee piane

A seguito delle indicazioni ricevute da ANAS, la Ditta esecutrice M.AS.CE. snc ha provveduto a ricalcolare le coordinate rettilinee piane relative alle monografie sia della rete di inquadramento sia della rete di raffittimento applicando i nuovi fattori di scala (rete inquadramento 1.00001723 – rete raffittimento 1.00001067) mantenendo invariati gli altri valori per il calcolo delle rispettive proiezioni.

Viste le integrazioni di cui sopra si collaudano anche tali elaborati di cui si allega copia.

5. Esito del collaudo

Tutto ciò premesso, viste le risultanze del collaudo relativo alla produzione dei supporti cartografici per lo studio di fattibilità della variante alla S.S.291 in prossimità dell'abitato di Alghero, prodotti dalla ditta "Masce snc" con sede in Bastia Umbra (PG), il sottoscritto collaudatore, preso atto delle considerazioni svolte in precedenza, ritiene che il materiale in oggetto sia da ritenersi collaudabile, come in effetti

COLLAUDA

con il presente atto, entro i limiti della destinazione a progetto.

ALLEGATI:

- 1 Calcolo rete;
- 2 Libretti misure gps;
- 3 Conversioni dal sistema geografico a piano Gauss-Boaga;
- 4 Verifiche di collaudo sulla produzione fotogrammetrica;
- 5 Verifiche di collaudo sui rilievi topografici e sulle sezioni idrauliche;
- 6 Specifica tecnica fotocamera riprese aeree;
- 7 Monografie rete di inquadramento (R) e rete di raffittimento (S).

Perugia, 6 marzo 2017

In fede il collaudatore

Geom. Liviero Bellucci

CALCOLO RETE

Rete Compensazione

www.MOVE3.com

(c) 1993-2012 Grontmij

Licenziato da Leica Geosystems AG

Creato: 11/15/2016 15:42:41

Informazioni progetto

Nome progetto: COLLAUDO SS291 ANAS 2
 Data creazione: 07/05/2016 17:26:15
 Fuso orario: 1h 00'
 Nome sistema coordinate: WGS 1984
 Software applicazione: LEICA Geo Office 8.4
 Elaborazione memoria a nuclei: MOVE3 4.1

Informazioni generali

Compensazione

Tipo: Costrizioni
 Dimensione: 3D
 Sistema di coordinate: WGS 1984
 Modalità quota: Ellissoidale

Numero di iterazioni: 0
 Correzione coordinate massime nell'ultima iterazione: 0.0000 m  (tolleranza raggiunta)

Stazioni

Numero di stazioni (parzialmente) note: 2
 Numero di stazioni sconosciute: 4
 Totale: 6

Osservazioni

Differenze coordinate GPS: 27 (9 baseline)
 Coordinate note: 6
 Totale: 33

sconosciuti

Coordinate: 18
 Totale: 18

Gradi di libertà: 15

Test

Alfa (multidimensionale): 0.3739
 Alfa 0 (monodimensionale): 5.0 %
 Beta: 80.0 %
 Sigma a priori (GPS): 10.0

Valore critico test W: 1.96
 Valore critico test T (bidimensionale): 2.42
 Valore critico test T (tridimensionale): 1.89
 Valore critico test F: 1.07
 Test F: 7.25  (rifiutato)

Risultati basati su un fattore di varianza a posteriori

Compensazione risultati

Coordinate

Stazione		Coordinate	Corr	Dp	
192701C	Latitudine	40° 29' 23.69330" N	0.0000 m	-	fissi
	Longitudine	8° 25' 06.46830" E	0.0000 m	-	fissi
	Quota	512.7950 m	0.0000 m	-	fissi
R10C	Latitudine	40° 35' 03.45307" N	0.0000 m	-	fissi

	Longitudine	8° 20' 40.86986" E	0.0000 m	-	fissi
	Quota	109.6089 m	0.0000 m	-	fissi
R6C	Latitudine	40° 36' 37.80532" N	0.0000 m	0.0031 m	
	Longitudine	8° 22' 54.38626" E	0.0000 m	0.0023 m	
	Quota	77.2496 m	0.0000 m	0.0079 m	
R7C	Latitudine	40° 33' 54.06031" N	0.0000 m	0.0050 m	
	Longitudine	8° 19' 00.68699" E	0.0000 m	0.0037 m	
	Quota	48.9061 m	0.0000 m	0.0094 m	
R8C	Latitudine	40° 32' 13.29489" N	0.0000 m	0.0036 m	
	Longitudine	8° 22' 08.17711" E	0.0000 m	0.0024 m	
	Quota	261.7910 m	0.0000 m	0.0065 m	
R9C	Latitudine	40° 34' 57.58256" N	0.0000 m	0.0028 m	
	Longitudine	8° 25' 29.27546" E	0.0000 m	0.0021 m	
	Quota	209.5335 m	0.0000 m	0.0064 m	

Osservazioni e residui

	Stazione	Obiettivo	Reg oss	Resid	Resid (ENH)	Dp
DX	R7C	R10C	-1673.3726 m	0.0059 m	0.0034 m	0.0085 m
DY			2136.4711 m	0.0043 m	-0.0090 m	0.0038 m
DZ			1665.3329 m	-0.0063 m	0.0008 m	0.0064 m
DX	R6C	R9C	1557.2969 m	-0.0109 m	0.0051 m	0.0064 m
DY			3911.5376 m	0.0036 m	0.0025 m	0.0025 m
DZ			-2261.3684 m	-0.0056 m	-0.0114 m	0.0056 m
DX	192701C	R9C	-6928.4849 m	0.0101 m	-0.0043 m	0.0053 m
DY			-483.1597 m	-0.0028 m	-0.0006 m	0.0023 m
DZ			7630.5952 m	0.0074 m	0.0121 m	0.0044 m
DX	192701C	R8C	-2938.3561 m	0.0017 m	-0.0005 m	0.0059 m
DY			-4676.5839 m	-0.0003 m	-0.0023 m	0.0026 m
DZ			3814.4325 m	-0.0017 m	0.0002 m	0.0044 m
DX	R8C	R7C	-1519.3287 m	0.0019 m	0.0004 m	0.0068 m
DY			-4681.5081 m	0.0007 m	-0.0017 m	0.0030 m
DZ			2223.3513 m	-0.0005 m	0.0011 m	0.0048 m
DX	R9C	R8C	3990.1288 m	0.0013 m	0.0042 m	0.0070 m
DY			-4193.4241 m	0.0044 m	0.0022 m	0.0032 m
DZ			-3816.1627 m	0.0045 m	0.0044 m	0.0056 m
DX	R10C	R9C	-797.4275 m	-0.0083 m	0.0024 m	0.0053 m
DY			6738.4611 m	0.0012 m	0.0040 m	0.0023 m
DZ			-72.5216 m	-0.0017 m	-0.0072 m	0.0044 m
DX	R10C	R8C	3192.7013 m	0.0017 m	-0.0005 m	0.0059 m
DY			2545.0369 m	-0.0003 m	-0.0023 m	0.0026 m
DZ			-3888.6842 m	-0.0017 m	0.0002 m	0.0044 m
DX	R10C	R6C	-2354.7244 m	-0.0032 m	0.0046 m	0.0060 m
DY			2826.9234 m	0.0042 m	0.0012 m	0.0026 m
DZ			2188.8468 m	-0.0007 m	-0.0024 m	0.0058 m

Vettore residui baseline GPS

	Stazione	Obiettivo	Reg vettore [m]	Resid [m]	Resid [ppm]
DV	R7C	R10C	3184.0255	0.0097	3.0
DV	R6C	R9C	4779.0257	0.0127	2.7
DV	192701C	R9C	10318.1069	0.0129	1.2
DV	192701C	R8C	6712.2477	0.0024	0.4
DV	R8C	R7C	5400.7563	0.0021	0.4
DV	R9C	R8C	6933.1834	0.0065	0.9
DV	R10C	R9C	6785.8682	0.0086	1.3
DV	R10C	R8C	5638.4767	0.0024	0.4
DV	R10C	R6C	4281.0365	0.0054	1.2

Ellissi d'errore assoluta (2D - 39.4% 1D - 68.3%)

Stazione	A [m]	B [m]	A/B	Phi	Dp quota [m]
192701C	0.0000	0.0000	1.0	0°	0.0000
R10C	0.0000	0.0000	1.0	90°	0.0000
R6C	0.0031	0.0023	1.4	10°	0.0079
R7C	0.0050	0.0037	1.3	5°	0.0094
R8C	0.0036	0.0024	1.5	-2°	0.0065
R9C	0.0028	0.0021	1.3	-2°	0.0064

Test ed errori stimati

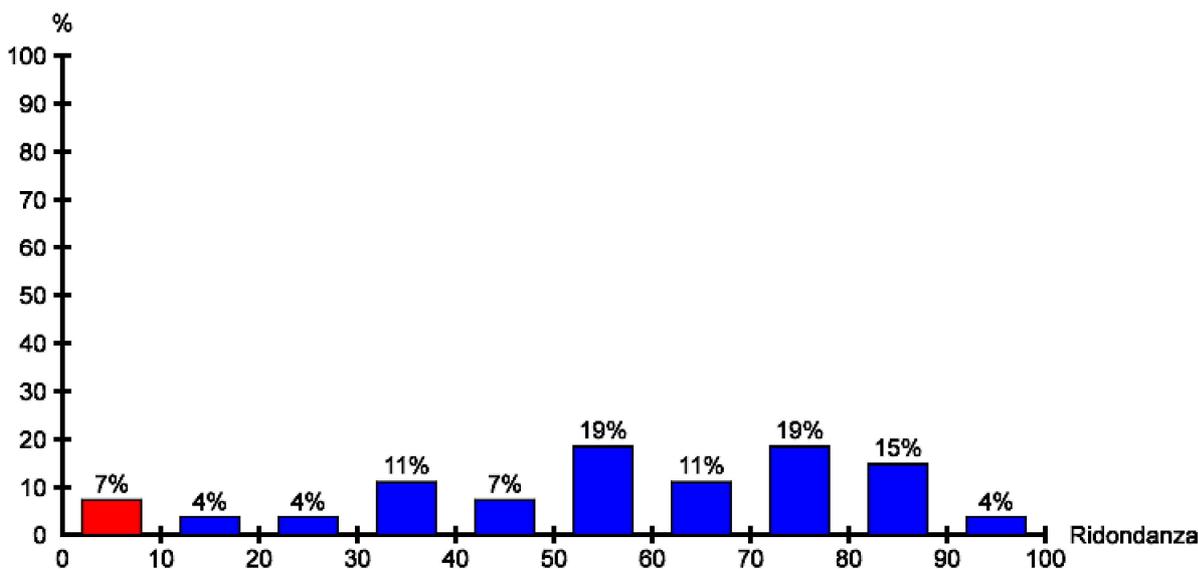
Test delle coordinate

Stazione		MDB	BNR	Test W	Test T
192701C	Latitudine	0.0132 m	999.9	0.00	0.00
	Longitudine	0.0097 m	999.9	0.00	
	Quota	0.0282 m	999.9	0.00	
R10C	Latitudine	0.0132 m	999.9	0.00	0.00
	Longitudine	0.0097 m	999.9	0.00	
	Quota	0.0281 m	999.9	0.00	

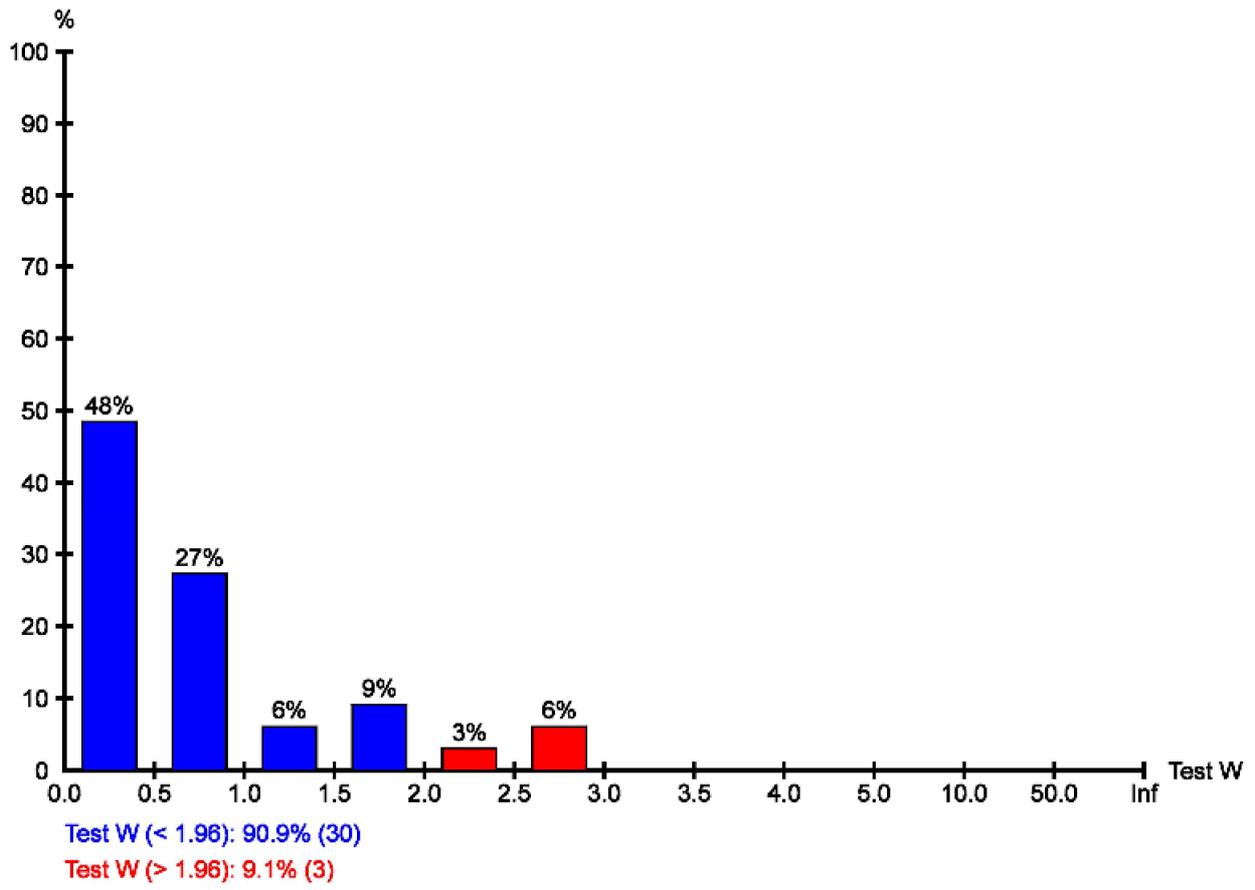
Test delle osservazioni

	Stazione	Obiettivo	MDB	Rosso	BNR	Test W	Test T
DX	R7C	R10C	0.0452 m	74	1.7	0.88	0.43
DY			0.0286 m	84	1.3	0.62	
DZ			0.0449 m	92	1.5	-1.03	
DX	R6C	R9C	0.0250 m	53	3.1	-1.76	3.39
DY			0.0132 m	32	3.8	2.86	
DZ			0.0227 m	30	3.8	-0.21	
DX	192701C	R9C	0.0215 m	52	2.9	1.79	2.91
DY			0.0118 m	56	2.6	-2.34	
DZ			0.0185 m	60	2.5	0.43	
DX	192701C	R8C	0.0276 m	55	2.8	0.62	0.23
DY			0.0141 m	39	3.5	-0.33	
DZ			0.0214 m	40	3.3	-0.71	
DX	R8C	R7C	0.0452 m	14	6.6	0.88	0.43
DY			0.0286 m	9	8.7	0.62	
DZ			0.0449 m	4	10.2	-1.03	
DX	R9C	R8C	0.0330 m	62	2.0	-0.36	0.38
DY			0.0197 m	75	1.6	0.88	
DZ			0.0291 m	72	1.7	0.64	
DX	R10C	R9C	0.0315 m	87	1.1	-0.74	0.23
DY			0.0155 m	81	1.3	0.42	
DZ			0.0215 m	69	1.7	0.18	
DX	R10C	R8C	0.0348 m	78	1.4	0.28	0.04
DY			0.0174 m	80	1.5	0.01	
DZ			0.0255 m	77	1.6	-0.30	
DX	R10C	R6C	0.0250 m	21	4.5	-1.76	3.39
DY			0.0132 m	40	3.8	2.86	
DZ			0.0227 m	53	3.5	-0.21	

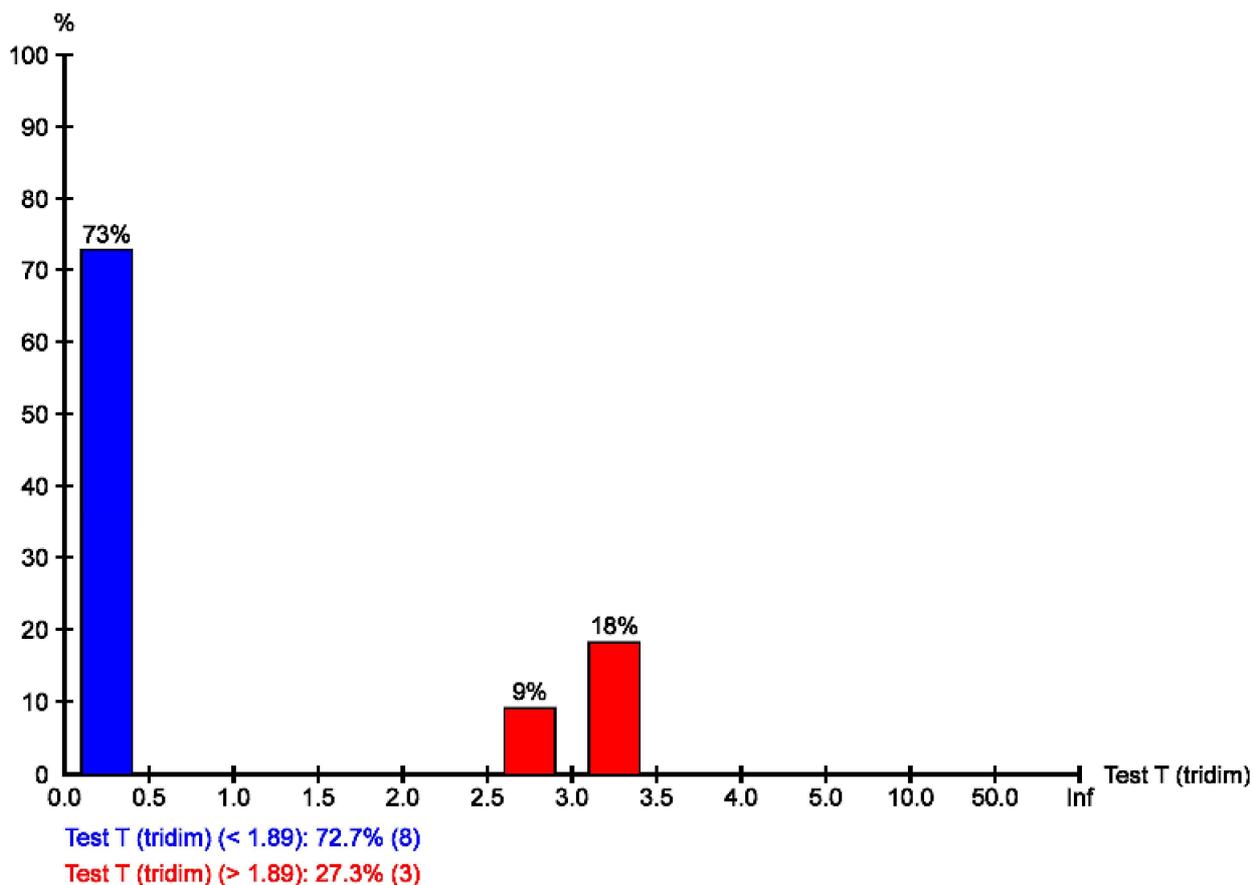
Ridondanza:



Test W:



Test T (tridimensionale):



Errori stimati (osservazioni)

Errori stimati per osservazioni con test W rifiutati (max. 10)

	Stazione	Obiettivo	Test W	Fatt	Err stim
DY	R10C	R6C	2.86	1.5	0.0135 m
DY	R6C	R9C	2.86	1.5	0.0135 m
DY	192701C	R9C	-2.34	1.2	-0.0099 m

Errori stimati per osservazioni con test T rifiutati (max. 10)

	Stazione	Obiettivo	Test T	Fatt	Err stim
DX	R10C	R6C	3.39	1.3	-0.0177 m
DY					0.0107 m
DZ					-0.0082 m
DX	R6C	R9C	3.39	1.3	-0.0177 m
DY					0.0107 m
DZ					-0.0082 m
DX	192701C	R9C	2.91	1.2	0.0195 m
DY					-0.0061 m
DZ					0.0123 m

LIBRETTI MISURE GPS

ID punto	Latitudine	Longitudine	Quota ellis.	Codice
0001	40° 36' 21.26817" N	8° 21' 22.07678" E	61.1066	100
0002	40° 36' 21.17112" N	8° 21' 21.96501" E	60.7869	100
0003	40° 36' 20.66029" N	8° 21' 23.10150" E	61.0386	100
0004	40° 36' 20.04922" N	8° 21' 24.21159" E	60.9985	100
0005	40° 36' 19.39810" N	8° 21' 27.22055" E	61.9799	100
0006	40° 36' 14.74734" N	8° 21' 25.53165" E	61.7507	100
0007	40° 36' 14.77854" N	8° 21' 25.56831" E	61.7859	100
0008	40° 36' 14.82592" N	8° 21' 25.44876" E	61.7838	100
0009	40° 36' 11.53176" N	8° 21' 24.70255" E	61.3579	100
0010	40° 36' 10.54589" N	8° 21' 18.12379" E	52.7961	100
0011	40° 36' 11.10761" N	8° 21' 18.92913" E	54.1637	100
0012	40° 36' 11.31232" N	8° 21' 19.21917" E	54.7842	100
0013	40° 36' 11.43983" N	8° 21' 19.41099" E	56.6851	100
0014	40° 36' 11.76835" N	8° 21' 19.87032" E	57.6334	100
0015	40° 36' 11.98485" N	8° 21' 19.67455" E	57.3734	100
0016	40° 36' 10.21147" N	8° 21' 17.64108" E	52.4718	100
0017	40° 36' 09.56070" N	8° 21' 16.71488" E	51.8711	100
0018	40° 36' 08.89479" N	8° 21' 15.75992" E	51.9413	100
0019	40° 36' 08.67466" N	8° 21' 15.44758" E	51.9257	100
0020	40° 36' 08.30830" N	8° 21' 14.89868" E	52.4443	100
0021	40° 36' 07.49186" N	8° 21' 13.75584" E	51.9519	100
0022	40° 36' 07.74540" N	8° 21' 14.11629" E	51.8700	100
0023	40° 36' 07.81900" N	8° 21' 14.19021" E	51.8293	100
0024	40° 36' 07.88792" N	8° 21' 14.31757" E	50.0312	100
0025	40° 36' 06.92125" N	8° 21' 12.94108" E	52.6491	100
0026	40° 36' 06.39144" N	8° 21' 12.18169" E	53.6627	100
0027	40° 36' 06.10198" N	8° 21' 11.76991" E	54.4646	100
0028	40° 36' 05.47228" N	8° 21' 10.86713" E	56.2759	100
0029	40° 36' 05.00107" N	8° 21' 10.19461" E	57.9344	100
0030	40° 36' 09.41789" N	8° 21' 06.76528" E	55.6575	100
0031	40° 36' 09.46413" N	8° 21' 06.66427" E	55.5721	100
0032	40° 36' 09.48222" N	8° 21' 06.62935" E	55.5650	100
0033	40° 36' 10.76013" N	8° 21' 07.49756" E	55.3043	100
0034	40° 36' 10.91223" N	8° 21' 07.59781" E	54.9876	100
0035	40° 36' 10.88211" N	8° 21' 07.66972" E	55.4496	100
0036	40° 36' 10.86178" N	8° 21' 07.70609" E	55.4783	100
0037	40° 36' 10.83414" N	8° 21' 07.78253" E	55.0121	100
0038	40° 36' 11.63593" N	8° 21' 08.28316" E	55.4047	100
0039	40° 36' 11.65197" N	8° 21' 08.24614" E	55.4108	100
0040	40° 36' 11.68365" N	8° 21' 08.17211" E	54.9643	100
0041	40° 36' 11.60557" N	8° 21' 08.35404" E	54.9959	100
0042	40° 36' 12.56442" N	8° 21' 08.92389" E	55.3548	100
0043	40° 36' 12.54530" N	8° 21' 08.95876" E	55.3479	100
0044	40° 36' 09.96911" N	8° 21' 04.61340" E	53.7908	100
0045	40° 36' 10.26619" N	8° 21' 04.30833" E	53.8541	100
0046	40° 36' 12.62720" N	8° 21' 03.71663" E	55.3977	100
0047	40° 36' 12.51506" N	8° 21' 03.98300" E	55.3814	100
0048	40° 36' 12.90885" N	8° 21' 04.09948" E	55.4438	100
0049	40° 36' 13.34885" N	8° 21' 04.25774" E	55.3583	100
0050	40° 36' 13.23482" N	8° 21' 04.52118" E	55.3497	100
0051	40° 36' 16.61148" N	8° 20' 52.65561" E	50.0407	100
0052	40° 36' 17.87766" N	8° 20' 53.18756" E	50.5134	100
0053	40° 36' 19.10991" N	8° 20' 53.70760" E	53.2810	100
0054	40° 36' 19.80602" N	8° 20' 53.99891" E	54.8183	100
0055	40° 36' 20.65022" N	8° 20' 54.35422" E	58.2439	100
0056	40° 36' 20.89139" N	8° 20' 54.45308" E	58.9980	100
0057	40° 36' 21.51210" N	8° 20' 54.71731" E	60.9333	100
0058	40° 36' 22.15661" N	8° 20' 54.99075" E	62.2860	100
0059	40° 36' 22.58309" N	8° 20' 55.16638" E	62.6982	100
0060	40° 36' 16.44573" N	8° 20' 52.58782" E	50.1604	100
0061	40° 36' 16.37344" N	8° 20' 52.55654" E	49.8338	100
0062	40° 36' 16.28677" N	8° 20' 52.51612" E	50.7504	100
0063	40° 36' 16.24992" N	8° 20' 52.50104" E	50.7851	100
0064	40° 36' 16.16934" N	8° 20' 52.46767" E	49.9514	100
0065	40° 36' 16.11689" N	8° 20' 52.44844" E	48.7063	100

ID punto	Latitudine	Longitudine	Quota ellis.	Codice
0066	40° 36' 16.02779" N	8° 20' 52.40934" E	48.6827	100
0067	40° 36' 16.01057" N	8° 20' 52.39386" E	48.2374	100
0068	40° 36' 15.95963" N	8° 20' 52.38072" E	48.6552	100
0069	40° 36' 15.97675" N	8° 20' 52.38102" E	48.3041	100
0070	40° 36' 15.87242" N	8° 20' 52.32509" E	48.7235	100
0071	40° 36' 15.81918" N	8° 20' 52.32193" E	49.9391	100
0072	40° 36' 15.78833" N	8° 20' 52.30573" E	49.9219	100
0073	40° 36' 15.73365" N	8° 20' 52.28507" E	50.7903	100
0074	40° 36' 15.66784" N	8° 20' 52.28022" E	50.7270	100
0075	40° 36' 15.55265" N	8° 20' 52.20487" E	49.9478	100
0076	40° 36' 15.59916" N	8° 20' 52.22509" E	49.8190	100
0077	40° 36' 15.02573" N	8° 20' 51.99002" E	50.0518	100
0078	40° 36' 14.08105" N	8° 20' 51.59197" E	50.4187	100
0079	40° 36' 13.00655" N	8° 20' 51.13932" E	52.1818	100
0080	40° 36' 13.34776" N	8° 20' 51.27527" E	52.3246	100
0081	40° 36' 13.53950" N	8° 20' 51.36247" E	52.1824	100
0082	40° 36' 12.62007" N	8° 20' 50.97245" E	53.2280	100
0083	40° 36' 12.53072" N	8° 20' 50.93912" E	54.3186	100
0084	40° 36' 12.32222" N	8° 20' 50.84462" E	54.3661	100
0085	40° 34' 00.02050" N	8° 19' 48.85784" E	65.1458	1002
0086	40° 35' 44.68179" N	8° 20' 52.98129" E	61.5650	100
0087	40° 35' 44.55183" N	8° 20' 52.95103" E	61.5352	100
0088	40° 35' 44.39355" N	8° 20' 54.36957" E	61.7762	100
0089	40° 35' 44.26703" N	8° 20' 54.28983" E	61.7274	100
0090	40° 35' 43.80664" N	8° 20' 56.95687" E	62.1559	100
0091	40° 35' 43.69625" N	8° 20' 56.89547" E	62.1483	100
0092	40° 35' 43.84492" N	8° 20' 58.32651" E	62.4747	100
0093	40° 35' 43.79878" N	8° 20' 58.57702" E	62.7511	100
0094	40° 35' 45.49532" N	8° 20' 58.36795" E	61.9909	100
0095	40° 35' 47.33907" N	8° 20' 59.09760" E	61.2422	100
0096	40° 35' 50.02317" N	8° 21' 00.95521" E	61.1627	100
0097	40° 35' 49.93536" N	8° 21' 00.98356" E	61.1117	100
0098	40° 35' 49.78942" N	8° 21' 04.31094" E	61.5782	100
0099	40° 35' 49.69689" N	8° 21' 04.31773" E	61.5523	100
0100	40° 35' 49.54282" N	8° 21' 08.23763" E	62.0095	100
0101	40° 35' 49.46422" N	8° 21' 08.23077" E	61.9424	100
0102	40° 35' 49.59626" N	8° 21' 09.54092" E	62.0554	100
0103	40° 35' 49.53705" N	8° 21' 09.63506" E	62.2121	100
0104	40° 35' 50.52928" N	8° 21' 09.60641" E	62.1733	100
0105	40° 35' 50.54122" N	8° 21' 09.72467" E	62.1444	100
0106	40° 35' 52.41287" N	8° 21' 09.69235" E	61.6005	100
0107	40° 35' 52.41839" N	8° 21' 09.79583" E	61.5538	100
0108	40° 35' 54.66772" N	8° 21' 10.52127" E	61.0760	100
0109	40° 35' 54.71643" N	8° 21' 10.41959" E	61.1207	100
0110	40° 35' 54.53924" N	8° 21' 10.78438" E	60.9889	100
0111	40° 35' 54.61646" N	8° 21' 10.66470" E	61.0681	100
0112	40° 35' 45.22052" N	8° 20' 50.57588" E	61.1713	100
0113	40° 35' 45.09945" N	8° 20' 50.51558" E	61.0889	100
0114	40° 35' 45.47527" N	8° 20' 48.99191" E	61.3431	100
0115	40° 35' 45.56199" N	8° 20' 49.05079" E	61.3744	100
0116	40° 35' 45.63288" N	8° 20' 48.91595" E	61.6127	100
0117	40° 35' 45.64644" N	8° 20' 48.87858" E	61.6182	100
0118	40° 35' 45.56385" N	8° 20' 48.84186" E	61.6472	100
0119	40° 35' 45.48019" N	8° 20' 48.80253" E	61.6729	100
0120	40° 35' 45.49762" N	8° 20' 48.76693" E	61.6792	100
0121	40° 35' 45.60926" N	8° 20' 48.49604" E	61.1651	100
0122	40° 35' 45.71350" N	8° 20' 48.52584" E	61.2009	100
0123	40° 35' 45.80111" N	8° 20' 47.40000" E	60.8992	100
0124	40° 35' 45.95310" N	8° 20' 47.42997" E	60.8434	100
0125	40° 35' 46.35225" N	8° 20' 45.98059" E	60.8653	100
0126	40° 35' 46.18718" N	8° 20' 45.88419" E	60.8364	100
0127	40° 35' 46.21850" N	8° 20' 45.68863" E	60.8516	100
0128	40° 35' 46.17157" N	8° 20' 45.45431" E	60.8239	100
0129	40° 35' 46.43728" N	8° 20' 45.83582" E	60.8223	100
0130	40° 35' 46.59401" N	8° 20' 45.79111" E	60.7690	100

ID punto	Latitudine	Longitudine	Quota ellis.	Codice
0131	40° 35' 46.66859" N	8° 20' 45.61102" E	60.6941	100
0132	40° 35' 46.26661" N	8° 20' 45.26991" E	60.8496	100
0133	40° 35' 09.53166" N	8° 20' 18.43605" E	57.0060	100
0134	40° 35' 09.56109" N	8° 20' 18.41839" E	56.9066	100
0135	40° 35' 09.32406" N	8° 20' 17.06810" E	56.7320	100
0136	40° 35' 09.35631" N	8° 20' 17.06447" E	56.6712	100
0137	40° 35' 09.33712" N	8° 20' 16.48172" E	55.9730	100
0138	40° 35' 09.30156" N	8° 20' 16.49158" E	56.5697	100
0139	40° 35' 09.26873" N	8° 20' 16.49640" E	56.6185	100
0140	40° 35' 09.22576" N	8° 20' 16.49823" E	55.9827	100
0141	40° 35' 09.18779" N	8° 20' 16.12074" E	56.0004	100
0142	40° 35' 09.32152" N	8° 20' 16.10123" E	55.9711	100
0143	40° 35' 09.26959" N	8° 20' 16.10933" E	56.5203	100
0144	40° 35' 09.23714" N	8° 20' 16.11042" E	56.5502	100
0145	40° 35' 09.13802" N	8° 20' 14.80538" E	56.3047	100
0146	40° 35' 09.17035" N	8° 20' 14.79827" E	56.3040	100
0147	40° 35' 08.53773" N	8° 19' 53.45127" E	52.4225	100
0148	40° 35' 08.65789" N	8° 19' 53.45462" E	50.2366	100
0149	40° 35' 08.32954" N	8° 19' 53.44943" E	52.4736	100
0150	40° 35' 07.81338" N	8° 19' 53.44574" E	52.0457	100
0151	40° 35' 07.22548" N	8° 19' 53.44497" E	52.3969	100
0152	40° 35' 08.02021" N	8° 19' 59.43768" E	54.3681	100
0153	40° 35' 07.98797" N	8° 19' 59.44335" E	54.3373	100
0154	40° 35' 08.55496" N	8° 19' 59.95225" E	54.2800	100
0155	40° 35' 08.55870" N	8° 19' 59.92440" E	54.0561	100
0156	40° 35' 08.60481" N	8° 19' 59.69408" E	54.0230	100
0157	40° 35' 09.00453" N	8° 19' 59.84949" E	54.0550	100
0158	40° 35' 08.96956" N	8° 20' 00.09248" E	54.0308	100
0159	40° 35' 08.96533" N	8° 20' 00.10777" E	54.2368	100
0160	40° 35' 08.95311" N	8° 20' 00.16522" E	54.2569	100
0161	40° 35' 09.07353" N	8° 19' 53.45051" E	52.7094	100
0162	40° 35' 08.93715" N	8° 19' 53.45326" E	50.2186	100
0163	40° 35' 09.22959" N	8° 19' 53.45850" E	52.8433	100
0164	40° 35' 09.25529" N	8° 19' 53.50220" E	52.3986	100
0165	40° 35' 12.20906" N	8° 19' 53.47644" E	52.6748	100
0166	40° 35' 28.56373" N	8° 19' 13.29243" E	57.7141	100
0167	40° 35' 28.48799" N	8° 19' 12.67106" E	57.5426	100
0168	40° 35' 29.06372" N	8° 19' 13.19981" E	58.1920	100
0169	40° 35' 29.51612" N	8° 19' 13.61630" E	58.7259	100
0170	40° 35' 29.64235" N	8° 19' 13.35828" E	58.6761	100
0172	40° 35' 29.33306" N	8° 19' 13.07902" E	58.3508	100
0173	40° 35' 29.08860" N	8° 19' 12.76041" E	58.0332	100
0174	40° 35' 28.65118" N	8° 19' 12.45869" E	57.5291	100
0175	40° 35' 27.78807" N	8° 19' 11.66459" E	56.5683	100
0176	40° 35' 27.33715" N	8° 19' 11.24827" E	56.0632	100
0177	40° 35' 27.14919" N	8° 19' 11.46275" E	55.9730	100
0178	40° 35' 27.96473" N	8° 19' 12.18497" E	56.9031	100
0179	40° 35' 28.16909" N	8° 19' 12.38429" E	57.1049	100
0180	40° 35' 27.87466" N	8° 19' 12.48730" E	56.9238	100
0181	40° 35' 27.62916" N	8° 19' 12.61005" E	56.7523	100
0182	40° 35' 27.79429" N	8° 19' 13.09025" E	56.9968	100
0183	40° 35' 27.71903" N	8° 19' 13.22006" E	56.9743	100
0184	40° 35' 28.10704" N	8° 19' 14.22045" E	57.4311	100
0185	40° 35' 29.38439" N	8° 19' 12.69408" E	58.2328	100
0186	40° 35' 29.51196" N	8° 19' 12.80542" E	58.3469	100
0187	40° 35' 30.13177" N	8° 19' 11.94825" E	58.3337	100
0188	40° 35' 30.28652" N	8° 19' 11.96914" E	58.3497	100
0189	40° 35' 30.26433" N	8° 19' 13.67070" E	59.1949	100
0190	40° 35' 30.38129" N	8° 19' 14.02912" E	59.4412	100
0191	40° 35' 30.51031" N	8° 19' 13.96126" E	59.5044	100
0192	40° 35' 30.42233" N	8° 19' 13.74508" E	59.2928	100
0193	40° 35' 30.36054" N	8° 19' 13.37827" E	59.0021	100
0194	40° 35' 29.97851" N	8° 19' 13.66612" E	59.0490	100
0195	40° 35' 29.38639" N	8° 19' 12.11613" E	57.9571	100
0196	40° 35' 29.32850" N	8° 19' 11.94900" E	57.8607	100

ID punto	Latitudine	Longitudine	Quota ellis.	Codice
<input checked="" type="checkbox"/> 0197	40° 35' 28.43409" N	8° 19' 15.21780" E	57.8413	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0198	40° 35' 28.24983" N	8° 19' 15.28830" E	57.6651	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0199	40° 35' 28.75811" N	8° 19' 17.04630" E	58.4320	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0200	40° 35' 28.93306" N	8° 19' 16.94617" E	58.3125	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0201	40° 35' 26.63768" N	8° 19' 11.48661" E	55.4616	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0202	40° 35' 26.52576" N	8° 19' 10.88097" E	55.3362	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0203	40° 35' 25.83097" N	8° 19' 10.28054" E	54.8379	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0204	40° 35' 25.94192" N	8° 19' 10.03414" E	55.0819	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0205	40° 35' 26.61508" N	8° 19' 10.57061" E	55.4939	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0206	40° 35' 26.79038" N	8° 19' 10.75454" E	55.6492	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0207	40° 35' 26.78030" N	8° 19' 10.11155" E	54.8630	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0208	40° 35' 26.57654" N	8° 19' 10.08064" E	54.7630	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0209	40° 35' 26.43250" N	8° 19' 09.42513" E	54.2222	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0210	40° 35' 26.34079" N	8° 19' 09.52976" E	54.2036	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0211	40° 35' 29.86794" N	8° 19' 11.46882" E	58.0503	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0212	40° 35' 30.22976" N	8° 19' 11.31827" E	58.2163	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0213	40° 35' 30.74586" N	8° 19' 10.81871" E	58.4159	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0214	40° 35' 31.72148" N	8° 19' 09.84937" E	58.7055	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0215	40° 35' 31.81766" N	8° 19' 09.96488" E	58.8024	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0216	40° 35' 31.89814" N	8° 19' 10.10594" E	58.7135	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0217	40° 35' 30.93285" N	8° 19' 11.06824" E	58.3996	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0218	40° 35' 30.61762" N	8° 19' 11.37947" E	58.2641	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0219	40° 35' 31.38527" N	8° 19' 14.91024" E	60.2855	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0220	40° 35' 31.26666" N	8° 19' 15.15730" E	60.5054	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0221	40° 35' 11.83687" N	8° 18' 53.02948" E	51.5800	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0222	40° 35' 11.14223" N	8° 18' 52.63078" E	52.4448	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0223	40° 35' 12.23565" N	8° 18' 53.25909" E	50.5805	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0224	40° 35' 13.20213" N	8° 18' 53.81457" E	50.1411	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0225	40° 35' 14.21126" N	8° 18' 54.39488" E	50.5695	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0226	40° 35' 15.66608" N	8° 18' 55.23298" E	50.7606	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0227	40° 35' 15.82179" N	8° 18' 55.32374" E	51.5336	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0228	40° 35' 16.07504" N	8° 18' 55.46353" E	50.9166	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0229	40° 35' 16.17067" N	8° 18' 55.52598" E	51.3832	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0230	40° 35' 16.39227" N	8° 18' 55.95054" E	46.2278	100
<input checked="" type="checkbox"/> 2471	40° 36' 36.19284" N	8° 22' 52.57437" E	78.7575	1000
<input checked="" type="checkbox"/> PKCL	40° 36' 39.05382" N	8° 22' 53.28331" E	77.2352	1
<input checked="" type="checkbox"/> R6CL	40° 36' 37.80481" N	8° 22' 54.38572" E	77.2217	1001
<input checked="" type="checkbox"/> R10C	40° 35' 03.45307" N	8° 20' 40.86986" E	109.6089	
<input checked="" type="checkbox"/> S1C	40° 36' 34.73365" N	8° 21' 39.07624" E	71.7569	1002
<input checked="" type="checkbox"/> S2C	40° 36' 12.50163" N	8° 21' 03.66462" E	55.2216	100
<input checked="" type="checkbox"/> S3C	40° 35' 44.49822" N	8° 20' 43.37936" E	61.9508	1002
<input checked="" type="checkbox"/> S4C	40° 35' 14.09280" N	8° 20' 25.56735" E	61.7484	1002
<input checked="" type="checkbox"/> S5-RS-DX	40° 36' 11.76528" N	8° 21' 19.86776" E	57.8340	100
<input checked="" type="checkbox"/> S5-RS-SX	40° 36' 05.00247" N	8° 21' 10.19414" E	57.8600	100
<input checked="" type="checkbox"/> S5C	40° 36' 09.36776" N	8° 21' 25.40626" E	61.5451	1002
<input checked="" type="checkbox"/> S6C	40° 35' 29.68427" N	8° 19' 13.28508" E	58.8510	1002
<input checked="" type="checkbox"/> S7CL	40° 34' 00.02053" N	8° 19' 48.85792" E	65.1462	1002
<input checked="" type="checkbox"/> S11-RS-DX	40° 36' 22.58051" N	8° 20' 55.16693" E	62.6190	100
<input checked="" type="checkbox"/> S11-RS-SN	40° 36' 12.31149" N	8° 20' 50.84346" E	54.2670	100
<input checked="" type="checkbox"/> S12-RDC-DX	40° 35' 12.20757" N	8° 19' 53.47596" E	52.4700	100
<input checked="" type="checkbox"/> S12-RDC-SX	40° 35' 07.22379" N	8° 19' 53.44377" E	52.2200	100
<input checked="" type="checkbox"/> S19-RDC-DX	40° 35' 16.46404" N	8° 19' 37.64762" E	53.7910	100
<input checked="" type="checkbox"/> S19-RDC-SX	40° 35' 14.01831" N	8° 19' 31.33331" E	51.4700	100
<input checked="" type="checkbox"/> S27-RDC-DX	40° 35' 20.21178" N	8° 18' 57.84394" E	47.4800	100
<input checked="" type="checkbox"/> S27-RDC-SX	40° 35' 11.14406" N	8° 18' 52.63062" E	52.2900	100
<input checked="" type="checkbox"/> mp_0702_13495840	40° 35' 09.53159" N	8° 20' 18.43574" E	57.4796	

Point Id	Date/Time	Latitude	Longitude	Ellip. Hgt.	Code Description	Posn. + Hgt. ...
231	07/02/2016 10:06:10	40° 34' 28.43280" N	8° 19' 23.62960" E	57.5403	PUNTO DI CONTRO...	0.0170
232	07/02/2016 10:06:34	40° 34' 28.51080" N	8° 19' 23.26238" E	57.6182	PUNTO DI CONTRO...	0.0154
233	07/02/2016 10:07:16	40° 34' 29.58525" N	8° 19' 23.75966" E	58.9011	PUNTO DI CONTRO...	0.0121
234	07/02/2016 10:07:37	40° 34' 29.50047" N	8° 19' 24.12523" E	58.9474	PUNTO DI CONTRO...	0.0167
235	07/02/2016 10:08:22	40° 34' 30.59745" N	8° 19' 24.63314" E	60.4127	PUNTO DI CONTRO...	0.0250
236	07/02/2016 10:08:42	40° 34' 30.60010" N	8° 19' 24.22989" E	60.1919	PUNTO DI CONTRO...	0.0195
237	07/02/2016 10:09:08	40° 34' 31.03912" N	8° 19' 24.52118" E	60.6936	PUNTO DI CONTRO...	0.0188
238	07/02/2016 10:09:31	40° 34' 31.01948" N	8° 19' 24.95769" E	60.8063	PUNTO DI CONTRO...	0.0175
239	07/02/2016 10:10:02	40° 34' 31.53296" N	8° 19' 25.12470" E	60.6743	PUNTO DI CONTRO...	0.0166
240	07/02/2016 10:10:50	40° 34' 32.22800" N	8° 19' 25.87106" E	59.5830	PUNTO DI CONTRO...	0.0151
241	07/02/2016 10:11:21	40° 34' 32.90809" N	8° 19' 26.85891" E	59.1235	PUNTO DI CONTRO...	0.0205
242	07/02/2016 10:11:33	40° 34' 32.91815" N	8° 19' 26.84569" E	59.1310	PUNTO DI CONTRO...	0.0139
243	07/02/2016 10:12:19	40° 34' 33.80553" N	8° 19' 28.32659" E	58.9146	PUNTO DI CONTRO...	0.0221
244	07/02/2016 10:13:04	40° 34' 34.69916" N	8° 19' 29.82203" E	58.6868	PUNTO DI CONTRO...	0.0183
245	07/02/2016 10:13:22	40° 34' 34.63790" N	8° 19' 30.03766" E	58.8287	PUNTO DI CONTRO...	0.0195
246	07/02/2016 10:14:10	40° 34' 33.65023" N	8° 19' 28.41782" E	58.7887	PUNTO DI CONTRO...	0.0270
247	07/02/2016 10:15:26	40° 34' 33.20055" N	8° 19' 27.31168" E	58.9963	PUNTO DI CONTRO...	0.0253
248	07/02/2016 10:17:47	40° 34' 32.54368" N	8° 19' 26.27081" E	59.3078	PUNTO DI CONTRO...	0.0179
249	07/02/2016 10:18:07	40° 34' 32.29437" N	8° 19' 25.92689" E	59.5391	PUNTO DI CONTRO...	0.0160
250	07/02/2016 10:18:23	40° 34' 32.15875" N	8° 19' 26.09256" E	59.4300	PUNTO DI CONTRO...	0.0188
251	07/02/2016 10:18:55	40° 34' 31.64406" N	8° 19' 26.24198" E	59.9896	PUNTO DI CONTRO...	0.0210
252	07/02/2016 10:20:04	40° 34' 30.66128" N	8° 19' 27.23019" E	60.3068	PUNTO DI CONTRO...	0.0183
253	07/02/2016 10:20:55	40° 34' 31.51985" N	8° 19' 25.89944" E	60.2313	PUNTO DI CONTRO...	0.0246
254	07/02/2016 10:21:21	40° 34' 32.08545" N	8° 19' 25.68700" E	59.8107	PUNTO DI CONTRO...	0.0193
255	07/02/2016 10:21:56	40° 34' 31.41307" N	8° 19' 24.97891" E	60.8579	PUNTO DI CONTRO...	0.0170
256	07/02/2016 10:25:08	40° 34' 35.11812" N	8° 19' 30.36077" E	58.6757	PUNTO DI CONTRO...	0.0163
257	07/02/2016 10:25:23	40° 34' 35.00404" N	8° 19' 30.50234" E	58.7990	PUNTO DI CONTRO...	0.0235
258	07/02/2016 10:26:13	40° 34' 36.34260" N	8° 19' 31.60895" E	58.6323	PUNTO DI CONTRO...	0.0337
259	07/02/2016 10:27:55	40° 34' 36.76971" N	8° 19' 31.96988" E	58.6670	PUNTO DI CONTRO...	0.0236
260	07/02/2016 10:28:10	40° 34' 36.66700" N	8° 19' 32.15288" E	58.8008	PUNTO DI CONTRO...	0.0287
261	07/02/2016 10:28:49	40° 34' 36.10088" N	8° 19' 31.65705" E	58.7800	PUNTO DI CONTRO...	0.0426
262	07/02/2016 10:29:27	40° 34' 35.38682" N	8° 19' 30.92991" E	58.7438	PUNTO DI CONTRO...	0.0380
263	07/02/2016 10:47:30	40° 34' 23.96181" N	8° 19' 56.63626" E	67.2391	PUNTO DI CONTRO...	0.0253
264	07/02/2016 11:15:52	40° 34' 06.80681" N	8° 19' 50.18418" E	62.9382	PUNTO DI CONTRO...	0.0153
265	07/02/2016 11:17:01	40° 34' 05.48340" N	8° 19' 48.62672" E	62.5382	PUNTO DI CONTRO...	0.0219
266	07/02/2016 11:18:12	40° 34' 04.55881" N	8° 19' 47.41877" E	62.5527	PUNTO DI CONTRO...	0.0311
267	07/02/2016 11:19:50	40° 34' 03.91598" N	8° 19' 46.57133" E	62.8485	PUNTO DI CONTRO...	0.0160
268	07/02/2016 11:21:05	40° 34' 05.94059" N	8° 19' 45.21023" E	61.5113	PUNTO DI CONTRO...	0.0160
269	07/02/2016 11:23:15	40° 34' 09.86364" N	8° 19' 42.56463" E	60.4129	PUNTO DI CONTRO...	0.0159
270	07/02/2016 11:28:30	40° 34' 00.04691" N	8° 19' 48.94413" E	64.4322	PUNTO DI CONTRO...	0.0385
271	07/02/2016 11:28:41	40° 34' 00.04707" N	8° 19' 48.94643" E	64.3638	PUNTO DI CONTRO...	0.0149
272	07/02/2016 11:29:09	40° 34' 00.18821" N	8° 19' 49.32682" E	64.3461	PUNTO DI CONTRO...	0.0149
273	07/02/2016 11:29:17	40° 34' 00.18904" N	8° 19' 49.32815" E	64.4194	PUNTO DI CONTRO...	0.0130
274	07/02/2016 11:30:07	40° 33' 58.81002" N	8° 19' 50.26029" E	64.9207	PUNTO DI CONTRO...	0.0123
275	07/02/2016 11:30:15	40° 33' 58.81024" N	8° 19' 50.25840" E	64.8532	PUNTO DI CONTRO...	0.0127
276	07/02/2016 11:30:44	40° 33' 58.64018" N	8° 19' 49.89703" E	64.9381	PUNTO DI CONTRO...	0.0172
277	07/02/2016 11:30:55	40° 33' 58.63931" N	8° 19' 49.89556" E	65.0402	PUNTO DI CONTRO...	0.0207
278	07/02/2016 11:32:29	40° 33' 57.01799" N	8° 19' 50.98948" E	65.5703	PUNTO DI CONTRO...	0.0204
279	07/02/2016 11:32:37	40° 33' 57.01751" N	8° 19' 50.99175" E	65.4325	PUNTO DI CONTRO...	0.0213
280	07/02/2016 11:33:13	40° 33' 57.15353" N	8° 19' 51.37584" E	65.4764	PUNTO DI CONTRO...	0.0156
281	07/02/2016 11:33:23	40° 33' 57.15438" N	8° 19' 51.37704" E	65.5437	PUNTO DI CONTRO...	0.0147
282	07/02/2016 11:35:48	40° 33' 56.65281" N	8° 19' 51.45603" E	65.5965	PUNTO DI CONTRO...	0.0148
283	07/02/2016 11:37:48	40° 33' 54.69935" N	8° 19' 46.78332" E	64.4131	PUNTO DI CONTRO...	0.0154
284	07/02/2016 11:38:08	40° 33' 54.69846" N	8° 19' 46.78493" E	64.3140	PUNTO DI CONTRO...	0.0147
285	07/02/2016 11:38:38	40° 33' 54.39187" N	8° 19' 46.95877" E	64.4040	PUNTO DI CONTRO...	0.0310
286	07/02/2016 11:38:49	40° 33' 54.39049" N	8° 19' 46.95986" E	64.5040	PUNTO DI CONTRO...	0.0240
287	07/02/2016 11:39:46	40° 33' 54.80229" N	8° 19' 47.87026" E	64.7888	PUNTO DI CONTRO...	0.0185
288	07/02/2016 11:39:56	40° 33' 54.80381" N	8° 19' 47.87099" E	64.7386	PUNTO DI CONTRO...	0.0180
289	07/02/2016 11:40:48	40° 33' 55.09626" N	8° 19' 47.66894" E	64.6291	PUNTO DI CONTRO...	0.0215
290	07/02/2016 11:40:56	40° 33' 55.09748" N	8° 19' 47.66794" E	64.6952	PUNTO DI CONTRO...	0.0161
291	07/02/2016 11:42:56	40° 33' 56.34128" N	8° 19' 50.42579" E	65.3811	PUNTO DI CONTRO...	0.0175
292	07/02/2016 11:43:05	40° 33' 56.33986" N	8° 19' 50.42628" E	65.2907	PUNTO DI CONTRO...	0.0192
293	07/02/2016 11:43:30	40° 33' 56.06989" N	8° 19' 50.66907" E	65.3725	PUNTO DI CONTRO...	0.0170
294	07/02/2016 11:43:38	40° 33' 56.06929" N	8° 19' 50.67089" E	65.4434	PUNTO DI CONTRO...	0.0240
295	07/02/2016 11:44:25	40° 33' 56.80668" N	8° 19' 52.30053" E	65.8312	PUNTO DI CONTRO...	0.0223

Point Id	Date/Time	Latitude	Longitude	Ellip. Hgt.	Code Description	Posn. + Hgt. ...
296	07/02/2016 11:44:36	40° 33' 56.80849" N	8° 19' 52.30050" E	65.7235	PUNTO DI CONTRO...	0.0159
297	07/02/2016 11:45:14	40° 33' 57.16236" N	8° 19' 52.08221" E	65.6439	PUNTO DI CONTRO...	0.0205
298	07/02/2016 11:45:36	40° 33' 57.16405" N	8° 19' 52.08188" E	65.7463	PUNTO DI CONTRO...	0.0182
299	07/02/2016 11:47:00	40° 33' 57.95831" N	8° 19' 53.85626" E	66.1614	PUNTO DI CONTRO...	0.0170
300	07/02/2016 11:47:11	40° 33' 57.95770" N	8° 19' 53.85712" E	66.0885	PUNTO DI CONTRO...	0.0212
301	07/02/2016 11:47:39	40° 33' 57.63457" N	8° 19' 54.13683" E	66.2027	PUNTO DI CONTRO...	0.0167
302	07/02/2016 11:47:47	40° 33' 57.63431" N	8° 19' 54.13822" E	66.2942	PUNTO DI CONTRO...	0.0197
303	07/02/2016 11:49:03	40° 33' 58.53862" N	8° 19' 56.15347" E	66.7082	PUNTO DI CONTRO...	0.0181
304	07/02/2016 11:49:22	40° 33' 58.53983" N	8° 19' 56.15246" E	66.6258	PUNTO DI CONTRO...	0.0122
305	07/02/2016 11:49:42	40° 33' 58.88553" N	8° 19' 55.92355" E	66.5504	PUNTO DI CONTRO...	0.0160
306	07/02/2016 11:49:54	40° 33' 58.88689" N	8° 19' 55.92319" E	66.6808	PUNTO DI CONTRO...	0.0179
307	07/02/2016 11:51:29	40° 33' 59.80588" N	8° 19' 57.96490" E	67.1962	PUNTO DI CONTRO...	0.0220
308	07/02/2016 11:52:01	40° 33' 59.80429" N	8° 19' 57.96474" E	67.0933	PUNTO DI CONTRO...	0.0241
309	07/02/2016 11:52:24	40° 33' 59.45932" N	8° 19' 58.19448" E	67.0793	PUNTO DI CONTRO...	0.0177
310	07/02/2016 11:52:34	40° 33' 59.45790" N	8° 19' 58.19440" E	67.1798	PUNTO DI CONTRO...	0.0233
311	07/02/2016 13:23:14	40° 36' 34.92223" N	8° 21' 38.90447" E	71.6151	PUNTO DI CONTRO...	0.0152
312	07/02/2016 13:23:50	40° 36' 33.78386" N	8° 21' 38.60022" E	71.0623	PUNTO DI CONTRO...	0.0164
313	07/02/2016 13:24:28	40° 36' 32.55744" N	8° 21' 38.61195" E	69.2235	PUNTO DI CONTRO...	0.0169
314	07/02/2016 13:25:08	40° 36' 31.23051" N	8° 21' 39.00026" E	66.7844	PUNTO DI CONTRO...	0.0150
315	07/02/2016 13:25:47	40° 36' 29.83023" N	8° 21' 38.95476" E	64.1321	PUNTO DI CONTRO...	0.0144
316	07/02/2016 13:26:42	40° 36' 27.89283" N	8° 21' 38.80748" E	61.8954	PUNTO DI CONTRO...	0.0167
317	07/02/2016 13:28:18	40° 36' 24.94036" N	8° 21' 38.15576" E	61.1792	PUNTO DI CONTRO...	0.0163
318	07/02/2016 13:28:30	40° 36' 24.89033" N	8° 21' 38.31140" E	61.2436	PUNTO DI CONTRO...	0.0158
319	07/02/2016 13:28:45	40° 36' 24.85351" N	8° 21' 38.46739" E	61.3409	PUNTO DI CONTRO...	0.0207
320	07/02/2016 13:29:02	40° 36' 24.82100" N	8° 21' 38.61963" E	61.4136	PUNTO DI CONTRO...	0.0181
321	07/02/2016 13:30:06	40° 36' 24.77506" N	8° 21' 38.96679" E	61.5009	PUNTO DI CONTRO...	0.0163
322	07/02/2016 13:30:17	40° 36' 24.73517" N	8° 21' 39.12149" E	61.6088	PUNTO DI CONTRO...	0.0191
323	07/02/2016 13:30:31	40° 36' 24.71002" N	8° 21' 39.27843" E	61.7120	PUNTO DI CONTRO...	0.0170
324	07/02/2016 13:31:01	40° 36' 24.68954" N	8° 21' 39.43545" E	61.8359	PUNTO DI CONTRO...	0.0178
325	07/02/2016 13:31:45	40° 36' 26.16485" N	8° 21' 39.66943" E	61.8391	PUNTO DI CONTRO...	0.0146
326	07/02/2016 13:32:33	40° 36' 27.89346" N	8° 21' 40.45517" E	61.8352	PUNTO DI CONTRO...	0.0183
327	07/02/2016 13:33:10	40° 36' 29.07758" N	8° 21' 41.00848" E	63.1645	PUNTO DI CONTRO...	0.0161
328	07/02/2016 13:33:47	40° 36' 30.34305" N	8° 21' 41.59490" E	65.5718	PUNTO DI CONTRO...	0.0154
329	07/02/2016 13:34:24	40° 36' 31.39555" N	8° 21' 42.37798" E	67.7962	PUNTO DI CONTRO...	0.0167
330	07/02/2016 13:35:11	40° 36' 32.91920" N	8° 21' 43.48305" E	70.7427	PUNTO DI CONTRO...	0.0155
331	07/02/2016 13:36:00	40° 36' 34.17415" N	8° 21' 43.79631" E	71.6511	PUNTO DI CONTRO...	0.0159
332	07/02/2016 14:00:19	40° 36' 34.17890" N	8° 21' 43.79640" E	71.6160	PUNTO DI CONTRO...	0.0219
333	07/02/2016 14:00:58	40° 36' 34.65009" N	8° 21' 43.93955" E	71.6564	PUNTO DI CONTRO...	0.0186
334	07/02/2016 14:01:37	40° 36' 35.74782" N	8° 21' 44.22422" E	71.4386	PUNTO DI CONTRO...	0.0242
335	07/02/2016 14:02:28	40° 36' 37.44449" N	8° 21' 44.07387" E	69.4908	PUNTO DI CONTRO...	0.0217
336	07/02/2016 14:03:18	40° 36' 38.94799" N	8° 21' 43.81699" E	67.4837	PUNTO DI CONTRO...	0.0199
337	07/02/2016 14:04:32	40° 36' 41.35797" N	8° 21' 43.99569" E	65.2313	PUNTO DI CONTRO...	0.0176
338	07/02/2016 14:05:33	40° 36' 43.37632" N	8° 21' 44.16704" E	65.5917	PUNTO DI CONTRO...	0.0186
339	07/02/2016 14:07:59	40° 36' 47.51062" N	8° 21' 45.40074" E	65.9006	PUNTO DI CONTRO...	0.0181
340	07/02/2016 14:08:16	40° 36' 47.54541" N	8° 21' 45.25514" E	65.9610	PUNTO DI CONTRO...	0.0162
341	07/02/2016 14:08:32	40° 36' 47.57411" N	8° 21' 45.10130" E	66.0466	PUNTO DI CONTRO...	0.0203
342	07/02/2016 14:08:44	40° 36' 47.60376" N	8° 21' 44.94487" E	66.1265	PUNTO DI CONTRO...	0.0214
343	07/02/2016 14:09:31	40° 36' 47.68037" N	8° 21' 44.62813" E	66.1337	PUNTO DI CONTRO...	0.0202
344	07/02/2016 14:09:46	40° 36' 47.70173" N	8° 21' 44.45217" E	66.0391	PUNTO DI CONTRO...	0.0166
345	07/02/2016 14:10:04	40° 36' 47.73311" N	8° 21' 44.29716" E	65.9386	PUNTO DI CONTRO...	0.0196
346	07/02/2016 14:11:35	40° 36' 44.39209" N	8° 21' 43.49695" E	65.7359	PUNTO DI CONTRO...	0.0183
347	07/02/2016 14:12:31	40° 36' 42.87188" N	8° 21' 42.92435" E	65.4393	PUNTO DI CONTRO...	0.0197
348	07/02/2016 14:13:35	40° 36' 40.89120" N	8° 21' 42.01378" E	65.6935	PUNTO DI CONTRO...	0.0184
349	07/02/2016 14:14:27	40° 36' 39.29918" N	8° 21' 41.27747" E	67.8845	PUNTO DI CONTRO...	0.0180
350	07/02/2016 14:15:41	40° 36' 37.15709" N	8° 21' 39.55396" E	71.0775	PUNTO DI CONTRO...	0.0186
351	07/02/2016 14:17:06	40° 36' 35.38920" N	8° 21' 39.02349" E	71.6919	PUNTO DI CONTRO...	0.0192
352	07/02/2016 14:17:40	40° 36' 34.92358" N	8° 21' 38.90139" E	71.6060	PUNTO DI CONTRO...	0.0176
353	07/02/2016 14:42:59	40° 37' 08.61301" N	8° 22' 06.11796" E	68.4965	PUNTO DI CONTRO...	0.0138
354	07/02/2016 15:20:24	40° 37' 24.25899" N	8° 21' 29.33196" E	61.6463	PUNTO DI CONTRO...	0.0286
355	07/02/2016 15:40:13	40° 36' 50.84654" N	8° 21' 17.71335" E	63.8441	PUNTO DI CONTRO...	0.0146
PA01C	07/02/2016 08:17:51	40° 35' 17.18143" N	8° 18' 41.29640" E	56.5889	PUNTO DI CONTRO...	0.0148
PA05C	07/02/2016 08:34:41	40° 35' 02.34623" N	8° 19' 09.49491" E	54.3287	PUNTO DI CONTRO...	0.0133
PA07C	07/02/2016 09:03:46	40° 34' 02.91762" N	8° 19' 08.77327" E	48.9020	PUNTO DI CONTRO...	0.0197
PA08C	07/02/2016 08:49:29	40° 34' 25.67796" N	8° 19' 21.95626" E	56.2510	PUNTO DI CONTRO...	0.0181
PA12C	07/02/2016 15:55:42	40° 36' 32.69304" N	8° 20' 56.60797" E	62.5899	PUNTO DI CONTRO...	0.0151

Point Id	Date/Time	Latitude	Longitude	Ellip. Hgt.	Code Description	Posn. + Hgt. ...
<input checked="" type="checkbox"/> PA13C	07/02/2016 15:39:21	40° 36' 50.84565" N	8° 21' 17.70892" E	65.8403	PUNTO DI CONTRO...	0.0135
<input checked="" type="checkbox"/> PA14C	07/02/2016 15:18:25	40° 37' 24.29053" N	8° 21' 29.34229" E	64.1298	PUNTO DI CONTRO...	0.0271
<input checked="" type="checkbox"/> PA15C	07/02/2016 09:33:13	40° 33' 48.70541" N	8° 19' 34.36995" E	61.2363	PUNTO DI CONTRO...	0.0146
<input checked="" type="checkbox"/> PA16C	07/02/2016 10:45:51	40° 34' 24.03483" N	8° 19' 56.71858" E	69.4603	PUNTO DI CONTRO...	0.0144
<input checked="" type="checkbox"/> PA21C	07/02/2016 13:57:41	40° 36' 35.07993" N	8° 21' 39.84751" E	71.6484	PUNTO DI CONTRO...	0.0178
<input checked="" type="checkbox"/> PA22C	07/02/2016 14:41:28	40° 37' 08.75228" N	8° 22' 05.88309" E	70.3135	PUNTO DI CONTRO...	0.0146
<input checked="" type="checkbox"/> PA27C	07/02/2016 14:28:13	40° 36' 30.49294" N	8° 22' 08.88088" E	62.2531	PUNTO DI CONTRO...	0.0148
<input checked="" type="checkbox"/> R7C	07/02/2016 08:17:58	40° 33' 54.06031" N	8° 19' 00.68699" E	48.9061		0.0000
<input checked="" type="checkbox"/> S1C	07/02/2016 13:23:18	40° 36' 34.73365" N	8° 21' 39.07624" E	71.7569		0.0000
<input checked="" type="checkbox"/> S7C	07/02/2016 09:45:12	40° 34' 00.01976" N	8° 19' 48.85755" E	65.1397	PUNTO DI CONTRO...	0.0128
<input checked="" type="checkbox"/> ST1	07/02/2016 10:03:11	40° 34' 31.75559" N	8° 19' 24.63550" E	61.8882	PUNTO DI CONTRO...	0.0114

ID punto	Latitudine	Longitudine	Quota ellis.	Codice
<input checked="" type="checkbox"/> 0001	40° 35' 44.47169" N	8° 19' 43.58827" E	63.8311	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0002	40° 35' 42.22922" N	8° 18' 50.16944" E	60.3119	100
<input checked="" type="checkbox"/> 0003	40° 35' 32.57759" N	8° 20' 12.22189" E	57.8225	100
<input checked="" type="checkbox"/> PA02C	40° 35' 42.14952" N	8° 18' 50.13492" E	62.4818	100
<input checked="" type="checkbox"/> PA04C	40° 34' 40.98011" N	8° 18' 50.88604" E	49.3570	100
<input checked="" type="checkbox"/> PA06C	40° 35' 44.42491" N	8° 19' 43.72327" E	65.6608	100
<input checked="" type="checkbox"/> PA09C	40° 34' 57.46086" N	8° 19' 46.66349" E	61.7340	100
<input checked="" type="checkbox"/> PA10C	40° 35' 32.52458" N	8° 20' 12.20406" E	59.6761	100
<input checked="" type="checkbox"/> S6C	40° 35' 29.68427" N	8° 19' 13.28508" E	58.8510	

**CONVERSIONI DAL SISTEMA GEOGRAFICO
A PIANO GAUSS-BOAGA**

Epoca Gr.	RO-ED:2002	RO-E89:2002	E89-E2000:2008	Geoide:	2005		
Coordinate	Input:	ETRF2000	gradi	sessag.			
Coordinate	Output:	ROMA40	metri	Fuso richiesto:	Automatico		
Quote:	metri						
Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
1	40,36212682	8,21220768	61,107	4495217,442	1445557,404	13,955	Ovest
2	40,36211711	8,21219650	60,787	4495214,468	1445554,755	13,635	Ovest
3	40,36206603	8,21231015	61,039	4495198,522	1445581,349	13,886	Ovest
4	40,36200492	8,21242116	60,998	4495179,489	1445607,299	13,844	Ovest
5	40,36193981	8,21272205	61,980	4495158,896	1445677,866	14,824	Ovest
6	40,36147473	8,21255316	61,751	4495015,780	1445637,128	14,595	Ovest
7	40,36147785	8,21255683	61,786	4495016,735	1445637,997	14,630	Ovest
8	40,36148259	8,21254488	61,784	4495018,217	1445635,198	14,628	Ovest
9	40,36115318	8,21247025	61,358	4494916,770	1445616,919	14,202	Ovest
10	40,36105459	8,21181238	52,796	4494887,501	1445462,083	5,644	Ovest
11	40,36111076	8,21189291	54,164	4494904,683	1445481,137	7,012	Ovest
12	40,36113123	8,21192192	54,784	4494910,945	1445488,000	7,631	Ovest
13	40,36114398	8,21194110	56,685	4494914,844	1445492,537	9,532	Ovest
14	40,36117684	8,21198703	57,633	4494924,895	1445503,406	10,480	Ovest
15	40,36119848	8,21196745	57,373	4494931,604	1445498,854	10,220	Ovest
16	40,36102115	8,21176411	52,472	4494877,272	1445450,663	5,320	Ovest
17	40,36095607	8,21167149	51,871	4494857,365	1445428,748	4,720	Ovest
18	40,36088948	8,21157599	51,941	4494836,996	1445406,154	4,790	Ovest
19	40,36086747	8,21154476	51,926	4494830,262	1445398,764	4,775	Ovest
20	40,36083083	8,21148987	52,444	4494819,060	1445385,781	5,293	Ovest
21	40,36074919	8,21137558	51,952	4494794,082	1445358,737	4,802	Ovest
22	40,36077454	8,21141163	51,870	4494801,838	1445367,266	4,720	Ovest
23	40,36078190	8,21141902	51,829	4494804,095	1445369,019	4,679	Ovest
24	40,36078879	8,21143176	50,031	4494806,198	1445372,028	2,881	Ovest
25	40,36069213	8,21129411	52,649	4494776,628	1445339,459	5,499	Ovest
26	40,36063914	8,21121817	53,663	4494760,422	1445321,491	6,514	Ovest
27	40,36061020	8,21117699	54,465	4494751,568	1445311,748	7,316	Ovest
28	40,36054723	8,21108671	56,276	4494732,307	1445290,388	9,127	Ovest
29	40,36050011	8,21101946	57,934	4494717,893	1445274,475	10,786	Ovest
30	40,36094179	8,21067653	55,657	4494854,677	1445194,880	8,512	Ovest
31	40,36094641	8,21066643	55,572	4494856,121	1445192,516	8,427	Ovest
32	40,36094822	8,21066293	55,565	4494856,685	1445191,700	8,420	Ovest
33	40,36107601	8,21074976	55,304	4494895,939	1445212,395	8,159	Ovest
34	40,36109122	8,21075978	54,988	4494900,611	1445214,785	7,843	Ovest
35	40,36108821	8,21076697	55,450	4494899,670	1445216,468	8,305	Ovest
36	40,36108618	8,21077061	55,478	4494899,037	1445217,318	8,333	Ovest
37	40,36108341	8,21077825	55,012	4494898,171	1445219,109	7,866	Ovest
38	40,36116359	8,21082832	55,405	4494922,808	1445231,056	8,259	Ovest
39	40,36116520	8,21082461	55,411	4494923,309	1445230,190	8,265	Ovest
40	40,36116837	8,21081721	54,964	4494924,299	1445228,457	7,818	Ovest
41	40,36116056	8,21083540	54,996	4494921,860	1445232,715	7,850	Ovest
42	40,36125644	8,21089239	55,355	4494951,327	1445246,325	8,209	Ovest
43	40,36125453	8,21089588	55,348	4494950,732	1445247,140	8,202	Ovest
44	40,36099691	8,21046134	53,791	4494872,046	1445144,431	6,647	Ovest
45	40,36102662	8,21043083	53,854	4494881,259	1445137,329	6,711	Ovest
46	40,36126272	8,21037166	55,398	4494954,164	1445123,960	8,255	Ovest
47	40,36125151	8,21039830	55,381	4494950,659	1445130,194	8,238	Ovest
48	40,36129088	8,21040995	55,444	4494962,782	1445133,021	8,301	Ovest
49	40,36133489	8,21042577	55,358	4494976,322	1445136,841	8,215	Ovest

Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
50	40,36132348	8,21045212	55,350	4494972,760	1445143,006	8,207	Ovest
51	40,36166115	8,20526556	50,041	4495078,937	1444864,916	2,906	Ovest
52	40,36178777	8,20531876	50,513	4495117,887	1444877,706	3,378	Ovest
53	40,36191099	8,20537076	53,281	4495155,793	1444890,209	6,146	Ovest
54	40,36198060	8,20539989	54,818	4495177,207	1444897,214	7,683	Ovest
55	40,36206502	8,20543542	58,244	4495203,176	1444905,757	11,109	Ovest
56	40,36208914	8,20544531	58,998	4495210,596	1444908,136	11,863	Ovest
57	40,36215121	8,20547173	60,933	4495229,689	1444914,487	13,798	Ovest
58	40,36221566	8,20549908	62,286	4495249,515	1444921,060	15,151	Ovest
59	40,36225831	8,20551664	62,698	4495262,635	1444925,285	15,563	Ovest
60	40,36164457	8,20525878	50,160	4495073,838	1444863,285	3,025	Ovest
61	40,36163734	8,20525565	49,834	4495071,615	1444862,533	2,699	Ovest
62	40,36162868	8,20525161	50,750	4495068,949	1444861,564	3,615	Ovest
63	40,36162499	8,20525010	50,785	4495067,816	1444861,201	3,650	Ovest
64	40,36161693	8,20524677	49,951	4495065,337	1444860,398	2,816	Ovest
65	40,36161169	8,20524484	48,706	4495063,723	1444859,934	1,571	Ovest
66	40,36160278	8,20524093	48,683	4495060,982	1444858,995	1,548	Ovest
67	40,36160106	8,20523939	48,237	4495060,454	1444858,627	1,102	Ovest
68	40,36159596	8,20523807	48,655	4495058,885	1444858,307	1,520	Ovest
69	40,36159768	8,20523810	48,304	4495059,413	1444858,318	1,169	Ovest
70	40,36158724	8,20523251	48,724	4495056,206	1444856,980	1,589	Ovest
71	40,36158192	8,20523219	49,939	4495054,565	1444856,893	2,804	Ovest
72	40,36157883	8,20523057	49,922	4495053,617	1444856,505	2,787	Ovest
73	40,36157336	8,20522851	50,790	4495051,934	1444856,007	3,655	Ovest
74	40,36156678	8,20522802	50,727	4495049,906	1444855,878	3,592	Ovest
75	40,36155526	8,20522049	49,948	4495046,367	1444854,081	2,813	Ovest
76	40,36155992	8,20522251	49,819	4495047,798	1444854,567	2,684	Ovest
77	40,36150257	8,20519900	50,052	4495030,157	1444848,912	2,917	Ovest
78	40,36140810	8,20515920	50,419	4495001,097	1444839,341	3,284	Ovest
79	40,36130066	8,20511393	52,182	4494968,044	1444828,457	5,047	Ovest
80	40,36133478	8,20512753	52,325	4494978,541	1444831,730	5,190	Ovest
81	40,36135395	8,20513625	52,182	4494984,438	1444833,823	5,047	Ovest
82	40,36126201	8,20509725	53,228	4494956,156	1444824,447	6,093	Ovest
83	40,36125307	8,20509391	54,319	4494953,406	1444823,644	7,184	Ovest
84	40,36123222	8,20508446	54,366	4494946,993	1444821,375	7,231	Ovest
85	40,34000205	8,19488578	65,146	4490878,428	1443333,562	18,036	Ovest
86	40,35446818	8,20529813	61,565	4494094,333	1444865,281	14,424	Ovest
87	40,35445518	8,20529510	61,535	4494090,331	1444864,540	14,394	Ovest
88	40,35443936	8,20543696	61,776	4494085,204	1444897,846	14,634	Ovest
89	40,35442670	8,20542898	61,727	4494081,316	1444895,943	14,585	Ovest
90	40,35438066	8,20569569	62,156	4494066,657	1444958,525	15,012	Ovest
91	40,35436962	8,20568955	62,148	4494063,264	1444957,057	15,004	Ovest
92	40,35438449	8,20583265	62,475	4494067,599	1444990,727	15,330	Ovest
93	40,35437988	8,20585770	62,751	4494066,133	1444996,604	15,606	Ovest
94	40,35454953	8,20583680	61,991	4494118,482	1444992,077	14,846	Ovest
95	40,35473391	8,20590976	61,242	4494175,207	1445009,647	14,097	Ovest
96	40,35500232	8,21009552	61,163	4494257,649	1445053,919	14,017	Ovest
97	40,35499354	8,21009836	61,112	4494254,937	1445054,565	13,966	Ovest
98	40,35497894	8,21043109	61,578	4494249,860	1445132,739	14,430	Ovest
99	40,35496969	8,21043177	61,552	4494247,006	1445132,877	14,404	Ovest
100	40,35495428	8,21082376	62,009	4494241,578	1445224,975	14,859	Ovest
101	40,35494642	8,21082308	61,942	4494239,155	1445224,796	14,792	Ovest
102	40,35495963	8,21095409	62,055	4494243,001	1445255,620	14,904	Ovest

Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
103	40,35495370	8,21096351	62,212	4494241,158	1445257,819	15,061	Ovest
104	40,35505293	8,21096064	62,173	4494271,759	1445257,371	15,022	Ovest
105	40,35505412	8,21097247	62,144	4494272,107	1445260,153	14,993	Ovest
106	40,35524129	8,21096924	61,601	4494329,824	1445259,818	14,450	Ovest
107	40,35524184	8,21097958	61,554	4494329,976	1445262,251	14,403	Ovest
108	40,35546677	8,21105213	61,076	4494399,209	1445279,811	13,925	Ovest
109	40,35547164	8,21104196	61,121	4494400,729	1445277,433	13,970	Ovest
110	40,35545392	8,21107844	60,989	4494395,202	1445285,966	13,838	Ovest
111	40,35546165	8,21106647	61,068	4494397,604	1445283,171	13,917	Ovest
112	40,35452205	8,20505759	61,171	4494111,363	1444808,866	14,031	Ovest
113	40,35450994	8,20505156	61,089	4494107,640	1444807,421	13,949	Ovest
114	40,35454753	8,20489919	61,343	4494119,494	1444771,694	14,204	Ovest
115	40,35455620	8,20490508	61,374	4494122,157	1444773,098	14,235	Ovest
116	40,35456329	8,20489160	61,613	4494124,367	1444769,945	14,474	Ovest
117	40,35456464	8,20488786	61,618	4494124,791	1444769,069	14,479	Ovest
118	40,35455638	8,20488419	61,647	4494122,251	1444768,187	14,508	Ovest
119	40,35454802	8,20488025	61,673	4494119,678	1444767,244	14,534	Ovest
120	40,35454976	8,20487669	61,679	4494120,222	1444766,411	14,541	Ovest
121	40,35456093	8,20484960	61,165	4494123,712	1444760,070	14,027	Ovest
122	40,35457135	8,20485258	61,201	4494126,921	1444760,794	14,063	Ovest
123	40,35458011	8,20474000	60,899	4494129,818	1444734,352	13,761	Ovest
124	40,35459531	8,20474300	60,843	4494134,500	1444735,091	13,705	Ovest
125	40,35463522	8,20459806	60,865	4494147,060	1444701,115	13,728	Ovest
126	40,35461872	8,20458842	60,836	4494141,987	1444698,812	13,700	Ovest
127	40,35462185	8,20456886	60,852	4494142,987	1444694,223	13,716	Ovest
128	40,35461716	8,20454543	60,824	4494141,581	1444688,704	13,688	Ovest
129	40,35464373	8,20458358	60,822	4494149,707	1444697,732	13,686	Ovest
130	40,35465940	8,20457911	60,769	4494154,548	1444696,717	13,633	Ovest
131	40,35466686	8,20456110	60,694	4494156,879	1444692,501	13,558	Ovest
132	40,35462666	8,20452699	60,850	4494144,543	1444684,392	13,714	Ovest
133	40,35095317	8,20184361	57,006	4493016,535	1444045,173	9,882	Ovest
134	40,35095611	8,20184184	56,907	4493017,445	1444044,764	9,783	Ovest
135	40,35093241	8,20170681	56,732	4493010,375	1444012,967	9,609	Ovest
136	40,35093563	8,20170645	56,671	4493011,370	1444012,889	9,548	Ovest
137	40,35093371	8,20164817	55,973	4493010,881	1443999,185	8,851	Ovest
138	40,35093016	8,20164916	56,570	4493009,783	1443999,409	9,448	Ovest
139	40,35092687	8,20164964	56,619	4493008,770	1443999,515	9,497	Ovest
140	40,35092258	8,20164982	55,983	4493007,444	1443999,548	8,861	Ovest
141	40,35091878	8,20161207	56,000	4493006,340	1443990,665	8,878	Ovest
142	40,35093215	8,20161012	55,971	4493010,467	1443990,237	8,849	Ovest
143	40,35092696	8,20161093	56,520	4493008,864	1443990,416	9,398	Ovest
144	40,35092371	8,20161104	56,550	4493007,864	1443990,434	9,428	Ovest
145	40,35091380	8,20148054	56,305	4493005,038	1443959,732	9,184	Ovest
146	40,35091703	8,20147983	56,304	4493006,036	1443959,572	9,183	Ovest
147	40,35085377	8,19534513	52,423	4492990,318	1443457,601	5,317	Ovest
148	40,35086579	8,19534546	50,237	4492994,023	1443457,708	3,131	Ovest
149	40,35083295	8,19534494	52,474	4492983,899	1443457,509	5,368	Ovest
150	40,35078134	8,19534457	52,046	4492967,984	1443457,301	4,940	Ovest
151	40,35072255	8,19534450	52,397	4492949,856	1443457,145	5,291	Ovest
152	40,35080202	8,19594377	54,368	4492973,294	1443598,208	7,258	Ovest
153	40,35079880	8,19594433	54,337	4492972,299	1443598,334	7,227	Ovest
154	40,35085550	8,19599522	54,280	4492989,692	1443610,430	7,169	Ovest
155	40,35085587	8,19599244	54,056	4492989,812	1443609,776	6,945	Ovest

Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
156	40,35086048	8,19596941	54,023	4492991,275	1443604,372	6,913	Ovest
157	40,35090045	8,19598495	54,055	4493003,573	1443608,119	6,945	Ovest
158	40,35089696	8,20000925	54,031	4493002,451	1443613,823	6,920	Ovest
159	40,35089653	8,20001078	54,237	4493002,318	1443614,181	7,126	Ovest
160	40,35089531	8,20001652	54,257	4493001,931	1443615,529	7,146	Ovest
161	40,35090735	8,19534505	52,709	4493006,840	1443457,708	5,603	Ovest
162	40,35089372	8,19534533	50,219	4493002,634	1443457,741	3,113	Ovest
163	40,35092296	8,19534585	52,843	4493011,650	1443457,932	5,737	Ovest
164	40,35092553	8,19535022	52,399	4493012,435	1443458,966	5,293	Ovest
165	40,35122091	8,19534764	52,675	4493103,518	1443459,051	5,569	Ovest
166	40,35285637	8,19132924	57,714	4493615,038	1442518,312	10,637	Ovest
167	40,35284880	8,19126711	57,543	4493612,815	1442503,688	10,466	Ovest
168	40,35290637	8,19131998	58,192	4493630,472	1442516,254	11,115	Ovest
169	40,35295161	8,19136163	58,726	4493644,346	1442526,151	11,649	Ovest
170	40,35296424	8,19133583	58,676	4493648,285	1442520,116	11,599	Ovest
172	40,35293331	8,19130790	58,351	4493638,799	1442513,479	11,274	Ovest
173	40,35290886	8,19127604	58,033	4493631,319	1442505,931	10,956	Ovest
174	40,35286512	8,19124587	57,529	4493617,886	1442498,735	10,453	Ovest
175	40,35277881	8,19116646	56,568	4493591,416	1442479,863	9,492	Ovest
176	40,35273372	8,19112483	56,063	4493577,588	1442469,970	8,987	Ovest
177	40,35271492	8,19114627	55,973	4493571,753	1442474,967	8,897	Ovest
178	40,35279647	8,19121850	56,903	4493596,769	1442492,138	9,827	Ovest
179	40,35281691	8,19123843	57,105	4493603,034	1442496,871	10,029	Ovest
180	40,35278747	8,19124873	56,924	4493593,937	1442499,223	9,848	Ovest
181	40,35276292	8,19126101	56,752	4493586,344	1442502,050	9,675	Ovest
182	40,35277943	8,19130903	56,997	4493591,349	1442513,377	9,920	Ovest
183	40,35277190	8,19132201	56,974	4493589,005	1442516,410	9,897	Ovest
184	40,35281070	8,19142205	57,431	4493600,788	1442540,018	10,353	Ovest
185	40,35293844	8,19126941	58,233	4493640,452	1442504,442	11,156	Ovest
186	40,35295120	8,19128054	58,347	4493644,365	1442507,090	11,270	Ovest
187	40,35301318	8,19119482	58,334	4493663,632	1442487,089	11,258	Ovest
188	40,35302865	8,19119691	58,350	4493668,400	1442487,617	11,274	Ovest
189	40,35302643	8,19136707	59,195	4493667,407	1442527,608	12,118	Ovest
190	40,35303813	8,19140291	59,441	4493670,949	1442536,061	12,364	Ovest
191	40,35305103	8,19139613	59,504	4493674,939	1442534,497	12,427	Ovest
192	40,35304223	8,19137451	59,293	4493672,266	1442529,394	12,216	Ovest
193	40,35303605	8,19133783	59,002	4493670,427	1442520,757	11,925	Ovest
194	40,35299785	8,19136661	59,049	4493658,595	1442527,433	11,972	Ovest
195	40,35293864	8,19121161	57,957	4493640,618	1442490,858	10,881	Ovest
196	40,35293285	8,19119490	57,861	4493638,863	1442486,915	10,785	Ovest
197	40,35284341	8,19152178	57,841	4493610,692	1442563,539	10,763	Ovest
198	40,35282498	8,19152883	57,665	4493604,997	1442565,152	10,587	Ovest
199	40,35287581	8,19170463	58,432	4493620,351	1442606,597	11,352	Ovest
200	40,35289331	8,19169462	58,312	4493625,764	1442604,285	11,233	Ovest
201	40,35266377	8,19114866	55,462	4493555,976	1442475,406	8,386	Ovest
202	40,35265258	8,19108810	55,336	4493552,635	1442461,143	8,261	Ovest
203	40,35258310	8,19102805	54,838	4493531,321	1442446,864	7,763	Ovest
204	40,35259419	8,19100341	55,082	4493534,786	1442441,098	8,007	Ovest
205	40,35266151	8,19105706	55,494	4493555,446	1442453,869	8,419	Ovest
206	40,35267904	8,19107545	55,649	4493560,818	1442458,234	8,574	Ovest
207	40,35267803	8,19101116	54,863	4493560,623	1442443,117	7,788	Ovest
208	40,35265765	8,19100806	54,763	4493554,346	1442442,342	7,688	Ovest
209	40,35264325	8,19094251	54,222	4493550,024	1442426,900	7,147	Ovest

Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
210	40,35263408	8,19095298	54,204	4493547,177	1442429,337	7,129	Ovest
211	40,35298679	8,19114688	58,050	4493655,584	1442475,757	10,974	Ovest
212	40,35302298	8,19113183	58,216	4493666,768	1442472,304	11,140	Ovest
213	40,35307459	8,19108187	58,416	4493682,773	1442460,685	11,341	Ovest
214	40,35317215	8,19098494	58,706	4493713,032	1442438,132	11,632	Ovest
215	40,35318177	8,19099649	58,802	4493715,976	1442440,870	11,728	Ovest
216	40,35318981	8,19101059	58,714	4493718,433	1442444,205	11,639	Ovest
217	40,35309329	8,19110682	58,400	4493688,493	1442466,594	11,325	Ovest
218	40,35306179	8,19113798	58,280	4493678,724	1442473,844	11,204	Ovest
219	40,35313853	8,19149102	60,285	4493701,747	1442557,011	13,207	Ovest
220	40,35312667	8,19151573	60,505	4493698,045	1442562,790	13,427	Ovest
221	40,35118369	8,18530295	51,580	4493102,958	1442037,999	4,516	Ovest
222	40,35111422	8,18526308	52,445	4493081,612	1442028,460	5,381	Ovest
223	40,35122357	8,18532591	50,581	4493115,212	1442043,492	3,517	Ovest
224	40,35132021	8,18538146	50,141	4493144,912	1442056,782	3,076	Ovest
225	40,35142113	8,18543949	50,569	4493175,922	1442070,665	3,504	Ovest
226	40,35156661	8,18552330	50,761	4493220,628	1442090,715	3,695	Ovest
227	40,35158218	8,18553237	51,534	4493225,413	1442092,886	4,468	Ovest
228	40,35160750	8,18554635	50,917	4493233,196	1442096,233	3,851	Ovest
229	40,35161707	8,18555260	51,383	4493236,134	1442097,724	4,317	Ovest
230	40,35163923	8,18559505	46,228	4493242,889	1442107,757	-0,838	Ovest
2471	40,36361928	8,22525744	78,790	4495662,405	1447687,414	31,586	Ovest
PKCL	40,36390538	8,22532833	77,235	4495750,506	1447704,693	30,031	Ovest
R6CL	40,36378053	8,22543863	77,250	4495711,827	1447730,341	30,045	Ovest
R10C	40,35034531	8,20408699	109,609	4492825,163	1444571,150	62,468	Ovest
S1C	40,36347337	8,21390762	71,757	4495629,740	1445959,921	24,598	Ovest
S2C	40,36125016	8,21036646	55,222	4494950,301	1445122,709	8,079	Ovest
S3C	40,35444982	8,20433794	61,951	4494090,345	1444639,550	14,816	Ovest
S4C	40,35140928	8,20255673	61,748	4493155,920	1444213,867	14,620	Ovest
S5-RS-DX	40,36117653	8,21198678	57,834	4494924,801	1445503,345	10,681	Ovest
S5-RS-SX	40,36050025	8,21101941	57,860	4494717,936	1445274,465	10,712	Ovest
S5C	40,36093678	8,21254063	61,545	4494849,922	1445632,970	14,388	Ovest
S6C	40,35296843	8,19132851	58,851	4493649,591	1442518,406	11,774	Ovest
S7CL	40,34000205	8,19488579	65,146	4490878,429	1443333,564	18,036	Ovest
S11-RS-DX	40,36225805	8,20551669	62,619	4495262,555	1444925,297	15,484	Ovest
S11-RS-SN	40,36123115	8,20508435	54,267	4494946,663	1444821,345	7,132	Ovest
S12-RDC-DX	40,35122076	8,19534760	52,470	4493103,473	1443459,040	5,364	Ovest
S12-RDC-SX	40,35072238	8,19534438	52,220	4492949,804	1443457,117	5,114	Ovest
S19-RDC-DX	40,35164640	8,19376476	53,791	4493237,551	1443087,955	6,696	Ovest
S19-RDC-SX	40,35140183	8,19313333	51,470	4493163,273	1442938,946	4,379	Ovest
S27-RDC-DX	40,35202118	8,18578439	47,480	4493360,317	1442153,180	0,413	Ovest
S27-RDC-SX	40,35111441	8,18526306	52,290	4493081,668	1442028,456	5,226	Ovest

Epoca Gr.	RO-ED:2002	RO-E89:2002	E89-E2000:2008	Geoide:	2005		
Coordinate	Input:	ETRF2000	gradi	sessag.			
Coordinate	Output:	ROMA40	metri	Fuso richiesto:	Automatico		
Quote:	metri						
Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
231	40,34284328	8,19236296	57,540	4491759,043	1442747,056	10,451	Ovest
232	40,34285108	8,19232624	57,618	4491761,515	1442738,441	10,529	Ovest
233	40,34295853	8,19237597	58,901	4491794,555	1442750,387	11,812	Ovest
234	40,34295005	8,19241252	58,947	4491791,875	1442758,962	11,858	Ovest
235	40,34305974	8,19246331	60,413	4491825,608	1442771,164	13,323	Ovest
236	40,34306001	8,19242299	60,192	4491825,763	1442761,683	13,103	Ovest
237	40,34310391	8,19245212	60,694	4491839,247	1442768,636	13,604	Ovest
238	40,34310195	8,19249577	60,806	4491838,563	1442778,894	13,716	Ovest
239	40,34315330	8,19251247	60,674	4491854,366	1442782,943	13,584	Ovest
240	40,34322280	8,19258711	59,583	4491875,663	1442800,655	12,493	Ovest
241	40,34329081	8,19268589	59,124	4491896,455	1442824,042	12,032	Ovest
242	40,34329182	8,19268457	59,131	4491896,767	1442823,733	12,040	Ovest
243	40,34338055	8,19283266	58,915	4491923,863	1442858,761	11,823	Ovest
244	40,34346992	8,19298220	58,687	4491951,148	1442894,132	11,594	Ovest
245	40,34346379	8,19300377	58,829	4491949,220	1442899,187	11,736	Ovest
246	40,34336502	8,19284178	58,789	4491919,058	1442860,869	11,697	Ovest
247	40,34332006	8,19273117	58,996	4491905,391	1442834,756	11,905	Ovest
248	40,34325437	8,19262708	59,308	4491885,324	1442810,128	12,217	Ovest
249	40,34322944	8,19259269	59,539	4491877,699	1442801,983	12,449	Ovest
250	40,34321588	8,19260926	59,430	4491873,487	1442805,846	12,339	Ovest
251	40,34316441	8,19262420	59,990	4491857,590	1442809,238	12,899	Ovest
252	40,34306613	8,19272302	60,307	4491827,108	1442832,240	13,215	Ovest
253	40,34315199	8,19258994	60,231	4491853,822	1442801,155	13,141	Ovest
254	40,34320855	8,19256870	59,811	4491871,300	1442796,294	12,720	Ovest
255	40,34314131	8,19249789	60,858	4491850,695	1442779,486	13,768	Ovest
256	40,34351181	8,19303608	58,676	4491963,969	1442906,897	11,582	Ovest
257	40,34350040	8,19305023	58,799	4491960,426	1442910,199	11,706	Ovest
258	40,34363426	8,19316090	58,632	4492001,501	1442936,532	11,538	Ovest
259	40,34367697	8,19319699	58,667	4492014,606	1442945,119	11,573	Ovest
260	40,34366670	8,19321529	58,801	4492011,406	1442949,397	11,706	Ovest
261	40,34361009	8,19316570	58,780	4491994,039	1442937,606	11,686	Ovest
262	40,34353868	8,19309299	58,744	4491972,152	1442920,342	11,650	Ovest
263	40,34239618	8,19566363	67,239	4491615,264	1443522,060	20,126	Ovest
264	40,34068068	8,19501842	62,938	4491087,445	1443366,339	15,828	Ovest
265	40,34054834	8,19486267	62,538	4491046,916	1443329,407	15,429	Ovest
266	40,34045588	8,19474188	62,553	4491018,622	1443300,787	15,444	Ovest
267	40,34039160	8,19465713	62,849	4490998,952	1443280,709	15,740	Ovest
268	40,34059406	8,19452102	61,511	4491061,624	1443249,179	14,404	Ovest
269	40,34098636	8,19425646	60,413	4491183,063	1443187,892	13,308	Ovest
270	40,34000469	8,19489441	64,432	4490879,227	1443335,597	17,322	Ovest
271	40,34000471	8,19489464	64,364	4490879,231	1443335,651	17,254	Ovest
272	40,34001882	8,19493268	64,346	4490883,515	1443344,629	17,236	Ovest
273	40,34001890	8,19493282	64,419	4490883,541	1443344,661	17,309	Ovest
274	40,33588100	8,19502603	64,921	4490840,853	1443366,256	17,809	Ovest
275	40,33588102	8,19502584	64,853	4490840,860	1443366,212	17,742	Ovest
276	40,33586402	8,19498970	64,938	4490835,681	1443357,675	17,827	Ovest
277	40,33586393	8,19498956	65,040	4490835,654	1443357,640	17,929	Ovest
278	40,33570180	8,19509895	65,570	4490785,466	1443382,984	18,458	Ovest
279	40,33570175	8,19509917	65,433	4490785,451	1443383,037	18,320	Ovest

Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
280	40,33571535	8,19513758	65,476	4490789,576	1443392,101	18,364	Ovest
281	40,33571544	8,19513770	65,544	4490789,602	1443392,129	18,431	Ovest
282	40,33566528	8,19514560	65,597	4490774,123	1443393,869	18,484	Ovest
283	40,33546993	8,19467833	64,413	4490714,723	1443283,533	17,304	Ovest
284	40,33546985	8,19467849	64,314	4490714,695	1443283,570	17,205	Ovest
285	40,33543919	8,19469588	64,404	4490705,210	1443287,586	17,295	Ovest
286	40,33543905	8,19469599	64,504	4490705,168	1443287,611	17,395	Ovest
287	40,33548023	8,19478703	64,789	4490717,703	1443309,116	17,679	Ovest
288	40,33548038	8,19478710	64,739	4490717,749	1443309,134	17,629	Ovest
289	40,33550963	8,19476689	64,629	4490726,803	1443304,451	17,519	Ovest
290	40,33550975	8,19476679	64,695	4490726,841	1443304,428	17,585	Ovest
291	40,33563413	8,19504258	65,381	4490764,700	1443369,570	18,269	Ovest
292	40,33563399	8,19504263	65,291	4490764,656	1443369,581	18,179	Ovest
293	40,33560699	8,19506691	65,373	4490756,289	1443375,227	18,261	Ovest
294	40,33560693	8,19506709	65,443	4490756,270	1443375,270	18,331	Ovest
295	40,33568067	8,19523005	65,831	4490778,716	1443413,764	18,718	Ovest
296	40,33568085	8,19523005	65,724	4490778,772	1443413,763	18,610	Ovest
297	40,33571624	8,19520822	65,644	4490789,722	1443408,713	18,531	Ovest
298	40,33571640	8,19520819	65,746	4490789,775	1443408,706	18,633	Ovest
299	40,33579583	8,19538563	66,161	4490813,949	1443450,616	19,047	Ovest
300	40,33579577	8,19538571	66,089	4490813,930	1443450,636	18,974	Ovest
301	40,33576346	8,19541368	66,203	4490803,917	1443457,138	19,088	Ovest
302	40,33576343	8,19541382	66,294	4490803,908	1443457,170	19,180	Ovest
303	40,33585386	8,19561535	66,708	4490831,434	1443504,770	19,593	Ovest
304	40,33585398	8,19561525	66,626	4490831,471	1443504,746	19,510	Ovest
305	40,33588855	8,19559235	66,550	4490842,171	1443499,444	19,435	Ovest
306	40,33588869	8,19559232	66,681	4490842,213	1443499,436	19,565	Ovest
307	40,33598059	8,19579649	67,196	4490870,186	1443547,661	20,079	Ovest
308	40,33598043	8,19579647	67,093	4490870,138	1443547,657	19,977	Ovest
309	40,33594593	8,19581945	67,079	4490859,460	1443552,979	19,962	Ovest
310	40,33594579	8,19581944	67,180	4490859,416	1443552,976	20,063	Ovest
311	40,36349222	8,21389045	71,615	4495635,584	1445955,926	24,456	Ovest
312	40,36337839	8,21386002	71,062	4495600,535	1445948,522	23,903	Ovest
313	40,36325574	8,21386120	69,224	4495562,716	1445948,523	22,064	Ovest
314	40,36312305	8,21390003	66,784	4495521,734	1445957,351	19,624	Ovest
315	40,36298302	8,21389548	64,132	4495478,564	1445955,968	16,972	Ovest
316	40,36278928	8,21388075	61,895	4495418,850	1445952,074	14,735	Ovest
317	40,36249404	8,21381558	61,179	4495327,922	1445936,097	14,018	Ovest
318	40,36248903	8,21383114	61,244	4495326,353	1445939,743	14,082	Ovest
319	40,36248535	8,21384674	61,341	4495325,191	1445943,401	14,180	Ovest
320	40,36248210	8,21386196	61,414	4495324,162	1445946,971	14,252	Ovest
321	40,36247751	8,21389668	61,501	4495322,687	1445955,120	14,339	Ovest
322	40,36247352	8,21391215	61,609	4495321,430	1445958,746	14,447	Ovest
323	40,36247100	8,21392784	61,712	4495320,628	1445962,429	14,550	Ovest
324	40,36246895	8,21394355	61,836	4495319,969	1445966,114	14,674	Ovest
325	40,36261648	8,21396694	61,839	4495365,421	1445971,943	14,677	Ovest
326	40,36278935	8,21404552	61,835	4495418,588	1445990,795	14,673	Ovest
327	40,36290776	8,21410085	63,165	4495455,006	1446004,063	16,003	Ovest
328	40,36303430	8,21415949	65,572	4495493,927	1446018,127	18,410	Ovest
329	40,36313955	8,21423780	67,796	4495526,248	1446036,764	20,634	Ovest
330	40,36329192	8,21434830	70,743	4495573,041	1446063,074	23,580	Ovest
331	40,36341742	8,21437963	71,651	4495611,684	1446070,716	24,489	Ovest
332	40,36341789	8,21437964	71,616	4495611,831	1446070,719	24,454	Ovest

Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
333	40,36346501	8,21439395	71,656	4495626,335	1446074,188	24,494	Ovest
334	40,36357478	8,21442242	71,439	4495660,135	1446081,123	24,276	Ovest
335	40,36374445	8,21440739	69,491	4495712,478	1446077,969	22,329	Ovest
336	40,36389480	8,21438170	67,484	4495758,882	1446072,268	20,322	Ovest
337	40,36413580	8,21439957	65,231	4495833,163	1446077,006	18,071	Ovest
338	40,36433763	8,21441670	65,592	4495895,369	1446081,483	18,431	Ovest
339	40,36475106	8,21454007	65,901	4496022,640	1446111,396	18,741	Ovest
340	40,36475454	8,21452551	65,961	4496023,738	1446107,983	18,801	Ovest
341	40,36475741	8,21451013	66,047	4496024,649	1446104,374	18,887	Ovest
342	40,36476038	8,21449449	66,127	4496025,590	1446100,705	18,967	Ovest
343	40,36476804	8,21446281	66,134	4496028,006	1446093,279	18,974	Ovest
344	40,36477017	8,21444522	66,039	4496028,695	1446089,149	18,880	Ovest
345	40,36477331	8,21442972	65,939	4496029,689	1446085,514	18,779	Ovest
346	40,36443921	8,21434969	65,736	4495926,805	1446065,964	18,576	Ovest
347	40,36428719	8,21429243	65,439	4495880,026	1446052,169	18,280	Ovest
348	40,36408912	8,21420138	65,694	4495819,107	1446030,329	18,534	Ovest
349	40,36392992	8,21412775	67,885	4495770,143	1446012,670	20,725	Ovest
350	40,36371571	8,21395540	71,078	4495704,385	1445971,689	23,918	Ovest
351	40,36353892	8,21390235	71,692	4495649,963	1445958,828	24,533	Ovest
352	40,36349236	8,21389014	71,606	4495635,626	1445955,854	24,447	Ovest
353	40,37086130	8,22061180	68,497	4496669,825	1446602,886	21,329	Ovest
354	40,37242590	8,21293320	61,646	4497158,516	1445742,069	14,504	Ovest
355	40,36508465	8,21177134	63,844	4496130,239	1445461,542	16,701	Ovest
PA01C	40,35171814	8,18412964	56,589	4493269,907	1441763,470	9,533	Ovest
PA05C	40,35023462	8,19094949	54,329	4492807,315	1442422,801	7,252	Ovest
PA07C	40,34029176	8,19087733	48,902	4490974,981	1442391,679	1,822	Ovest
PA08C	40,34256780	8,19219563	56,251	4491674,401	1442707,060	9,163	Ovest
PA12C	40,36326930	8,20566080	62,590	4495574,124	1444961,468	15,456	Ovest
PA13C	40,36508456	8,21177089	65,840	4496130,212	1445461,437	18,698	Ovest
PA14C	40,37242905	8,21293423	64,130	4497159,487	1445742,319	16,988	Ovest
PA15C	40,33487054	8,19343700	61,236	4490532,127	1442990,218	14,136	Ovest
PA16C	40,34240348	8,19567186	69,460	4491617,500	1443524,013	22,347	Ovest
PA21C	40,36350799	8,21398475	71,648	4495640,286	1445978,123	24,489	Ovest
PA22C	40,37087523	8,22058831	70,314	4496674,159	1446597,399	23,146	Ovest
PA27C	40,36304929	8,22088809	62,253	4495493,930	1446659,381	15,075	Ovest
R7C	40,33540603	8,19006870	48,906	4490703,340	1442199,419	1,831	Ovest
S1C	40,36347337	8,21390762	71,757	4495629,740	1445959,921	24,598	Ovest
S7C	40,34000198	8,19488576	65,140	4490878,405	1443333,555	18,030	Ovest
ST1	40,34317556	8,19246355	61,888	4491861,319	1442771,493	14,799	Ovest

Epoca Gr.	RO-ED:2002	RO-E89:2002	E89-E2000:2008	Geoide:	2005		
Coordinate	Input:	ETRF2000	gradi	sessag.			
Coordinate	Output:	ROMA40	metri	Fuso richiesto:	Automatico		
Quote:	metri						
Numero	Latit.	Longit.	h ellis.	Nord	Est	H geoid.	Fuso
1	40,35444717	8,19435883	63,831	4494100,098	1443234,185	16,735	Ovest
2	40,35422292	8,18501694	60,312	4494040,625	1441978,065	13,251	Ovest
3	40,35325776	8,20122219	57,823	4493728,250	1443904,442	10,706	Ovest
PA02C	40,35421495	8,18501349	62,482	4494038,174	1441977,234	15,421	Ovest
PA04C	40,34409801	8,18508860	49,357	4492151,889	1441980,206	2,292	Ovest
PA06C	40,35444249	8,19437233	65,661	4494098,632	1443237,347	18,565	Ovest
PA09C	40,34574609	8,19466635	61,734	4492649,977	1443295,435	14,631	Ovest
PA10C	40,35325246	8,20122041	59,676	4493726,618	1443904,010	12,560	Ovest
S6C	40,35296843	8,19132851	58,851	4493649,591	1442518,406	11,774	Ovest

VERIFICHE DI COLLAUDO SULLA PRODUZIONE FOTOGRAMMETRICA

Allegato 4

VERIFICA DI COLLAUDO SULLA PRODUZIONE FOTOGRAMMETRICA

Collaudate				Scarti planimetrici									Progetto			
Numero	Nord x	Est y	H geoid. - z	Delta x	Delta x MODULO	(Xi - Media)^2	DELTA xiyi	(DELTA xiyi - Media)^2	Delta y	Delta Y MODULO	(Yi - Media)^2	Numero	Nord x	Est y	H geoid.	
87	4494090,331	1444864,540	14,394	0,04468	0,04468	0,00025	0,04851	0,00777	0,01889	0,01889	0,00884	87	4494090,286	1444864,521	14,380	
88	4494085,204	1444897,846	14,634	0,14853	0,14853	0,00775	0,15485	0,00033	0,04379	0,04379	0,00478	88	4494085,055	1444897,802	14,590	
90	4494066,657	1444958,525	15,012	-0,01416	0,01416	0,00215	0,01608	0,01453	-0,00762	0,00762	0,01109	90	4494066,671	1444958,533	15,090	
91	4494063,264	1444957,057	15,004	-0,06842	0,06842	0,00006	0,07830	0,00340	-0,03808	0,03808	0,00560	91	4494063,332	1444957,095	15,000	
93	4494066,133	1444996,604	15,606	0,20233	0,20233	0,02011	0,33303	0,03857	0,26453	0,26453	0,02298	93	4494065,931	1444996,869	15,620	
112	4494111,363	1444808,866	14,031	-0,09520	0,09520	0,00120	0,10145	0,00124	-0,03504	0,03504	0,00607	112	4494111,458	1444808,901	14,030	
130	4494154,548	1444696,717	13,633	-0,06131	0,06131	0,00000	0,12536	0,00013	0,10935	0,10935	0,00001	130	4494154,609	1444696,608	13,560	
131	4494156,879	1444692,501	13,558	-0,15336	0,15336	0,00862	0,27929	0,02035	0,23342	0,23342	0,01452	131	4494157,032	1444692,268	13,550	
137	4493010,881	1443999,185	8,851	0,03392	0,03392	0,00071	0,04687	0,00806	0,03235	0,03235	0,00649	137	4493010,847	1443999,153	8,690	
140	4493007,444	1443999,548	8,861	0,05921	0,05921	0,00000	0,06665	0,00490	0,03058	0,03058	0,00678	140	4493007,385	1443999,517	8,690	
141	4493006,340	1443990,665	8,878	0,02913	0,02913	0,00098	0,03188	0,01097	0,01294	0,01294	0,01000	141	4493006,311	1443990,652	8,710	
142	4493010,467	1443990,237	8,849	-0,01576	0,01576	0,00200	0,02900	0,01158	0,02435	0,02435	0,00785	142	4493010,483	1443990,213	8,700	
156	4492991,275	1443604,372	6,913	-0,11793	0,11793	0,00330	0,27840	0,02010	0,25219	0,25219	0,01939	156	4492991,393	1443604,120	6,800	
157	4493003,573	1443608,119	6,945	-0,28036	0,28036	0,04834	0,57051	0,18825	0,49687	0,49687	0,14741	157	4493003,853	1443607,622	6,650	
160	4493001,931	1443615,529	7,146	-0,12515	0,12515	0,00418	0,29133	0,02393	0,26308	0,26308	0,02254	160	4493002,056	1443615,266	6,960	
177	4493571,753	1442474,967	8,897	0,06890	0,06890	0,00007	0,14652	0,00010	-0,12932	0,12932	0,00027	177	4493571,684	1442475,096	8,790	
182	4493591,349	1442513,377	9,920	-0,01697	0,01697	0,00190	0,01789	0,01410	0,00566	0,00566	0,01151	182	4493591,366	1442513,371	9,820	
185	4493640,452	1442504,442	11,156	0,03158	0,03158	0,00084	0,05132	0,00728	0,04044	0,04044	0,00525	185	4493640,420	1442504,402	11,080	
198	4493604,997	1442565,152	10,587	0,10422	0,10422	0,00191	0,10949	0,00074	-0,03357	0,03357	0,00630	198	4493604,893	1442565,186	10,500	
200	4493625,764	1442604,285	11,233	0,01817	0,01817	0,00179	0,02005	0,01359	-0,00848	0,00848	0,01091	200	4493625,746	1442604,293	11,180	
209	4493550,024	1442426,900	7,147	-0,14730	0,14730	0,00753	0,17833	0,00174	0,10052	0,10052	0,00015	209	4493550,171	1442426,799	7,060	
210	4493547,177	1442429,337	7,129	0,01811	0,01811	0,00180	0,02020	0,01356	-0,00894	0,00894	0,01081	210	4493547,159	1442429,346	7,020	
212	4493666,768	1442472,304	11,140	0,01312	0,01312	0,00225	0,02929	0,01152	0,02618	0,02618	0,00753	212	4493666,755	1442472,278	11,050	
218	4493678,724	1442473,844	11,204	0,02874	0,02874	0,00101	0,04517	0,00837	0,03484	0,03484	0,00610	218	4493678,695	1442473,809	11,190	
219	4493701,747	1442557,011	13,207	-0,03848	0,03848	0,00049	0,06482	0,00516	0,05216	0,05216	0,00369	219	4493701,785	1442556,959	13,120	
234	4491791,875	1442758,962	11,858	0,00320	0,00320	0,00328	0,00421	0,01754	-0,00274	0,00274	0,01214	234	4491791,872	1442758,965	11,710	
235	4491825,608	1442771,164	13,323	0,01727	0,01727	0,00187	0,03143	0,01107	-0,02626	0,02626	0,00751	235	4491825,591	1442771,190	13,170	
238	4491838,563	1442778,894	13,716	0,02590	0,02590	0,00120	0,03872	0,00959	0,02878	0,02878	0,00708	238	4491838,537	1442778,923	13,540	
243	4491923,863	1442858,761	11,823	0,30266	0,30266	0,05864	0,39578	0,06715	-0,25503	0,25503	0,02019	243	4491923,560	1442859,016	11,700	
257	4491960,426	1442910,199	11,706	-0,02264	0,02264	0,00143	0,04648	0,00813	0,04060	0,04060	0,00523	257	4491960,449	1442910,158	11,570	
259	4492014,606	1442945,119	11,573	0,17107	0,17107	0,01222	0,27957	0,02043	-0,22112	0,22112	0,01170	259	4492014,435	1442945,340	11,630	
272	4490883,515	1443344,629	17,236	0,01428	0,01428	0,00214	0,01634	0,01447	0,00794	0,00794	0,01102	272	4490883,501	1443344,621	17,260	
275	4490840,860	1443366,212	17,742	0,03689	0,03689	0,00056	0,03695	0,00994	0,00208	0,00208	0,01229	275	4490840,823	1443366,210	17,750	
276	4490835,681	1443357,675	17,827	0,09869	0,09869	0,00146	0,15760	0,00044	0,12287	0,12287	0,00010	276	4490835,582	1443357,552	17,730	
288	4490717,749	1443309,134	17,629	-0,03090	0,03090	0,00088	0,07912	0,00331	0,07284	0,07284	0,00161	288	4490717,780	1443309,061	17,490	
296	4490778,772	1443413,763	18,610	0,01207	0,01207	0,00235	0,05555	0,00657	0,05422	0,05422	0,00345	296	4490778,760	1443413,709	18,580	
317	4495327,922	1445936,097	14,018	-0,16134	0,16134	0,01017	0,90723	0,59381	0,89276	0,89276	0,60813	317	4495328,083	1445935,204	13,970	
320	4495324,162	1445946,971	14,252	0,18514	0,18514	0,01553	0,51991	0,14690	-0,48583	0,48583	0,13905	320	4495323,977	1445947,457	14,400	
321	4495322,687	1445955,120	14,339	-0,08642	0,08642	0,00067	0,76645	0,39666	0,76156	0,76156	0,42071	321	4495322,773	1445954,358	14,450	
324	4495319,969	1445966,114	14,674	0,25345	0,25345	0,03723	0,80862	0,45156	-0,76787	0,76787	0,42895	324	4495319,716	1445966,882	14,670	
333	4495626,335	1446074,188	24,494	0,08018	0,08018	0,00039	0,09390	0,00183	0,04886	0,04886	0,00411	333	4495626,255	1446074,139	24,420	
339	4496022,640	1446111,396	18,741	0,20135	0,20135	0,01984	0,77416	0,40644	-0,74752	0,74752	0,40270	339	4496022,439	1446112,144	18,670	
342	4496025,590	1446100,705	18,967	-0,10027	0,10027	0,00158	0,68234	0,29780	0,67494	0,67494	0,31585	342	4496025,690	1446100,030	18,840	
343	4496028,006	1446093,279	18,974	0,04395	0,04395	0,00027	0,08164	0,00302	-0,06880	0,06880	0,00195	343	4496027,962	1446093,348	18,940	
PA01C	4493269,907	1441763,470	9,533	0,00718	0,00718	0,00284	0,04340	0,00869	0,04280	0,04280	0,00492	PA01	4493269,900	1441763,427	9,540	
PA02C	4494038,174	1441977,234	15,421	0,01579	0,01579	0,00200	0,03155	0,01104	0,02731	0,02731	0,00733	PA02	4494038,158	1441977,207	15,400	
PA04C	4492151,889	1441980,206	2,292	-0,00439	0,00439	0,00315	0,03270	0,01800	-0,03241	0,03241	0,00648	PA04	4492151,893	1441980,238	2,280	
PA05C	4492807,315	1442422,801	7,252	0,01204	0,01204	0,00235	0,02497	0,01247	0,02188	0,02188	0,00829	PA05	4492807,303	1442422,779	7,230	
PA06C	4494098,632	1443237,347	18,565	0,05062	0,05062	0,00010	0,05164	0,00722	-0,01022	0,01022	0,01055	PA06	4494098,581	1443237,357	18,560	
PA07C	4490974,981	1442391,679	1,822	0,01313	0,01313	0,00224	0,01534	0,01471	0,00792	0,00792	0,01103	PA07	4490974,968	1442391,671	1,790	
PA08C	4491674,401	1442707,060	9,163	0,00189	0,00189	0,00344	0,04737	0,00797	0,04733	0,04733	0,00430	PA08	4491674,399	1442707,013	9,080	
PA09C	4492649,977	1443295,435	14,631	0,03190	0,03190	0,00082	0,26162	0,01562	0,25967	0,25967	0,02153	PA09	4492649,945	1443295,175	14,590	
PA10C	4493726,618	1443904,010	12,560	0,01340	0,01340	0,00222	0,01347	0,01517	0,00137	0,00137	0,01245	PA10	4493726,605	1443904,009	12,510	
PA12C	4495574,124	1444961,468	15,456	0,04523	0,04523	0,00023	0,05309	0,00698	0,02780	0,02780	0,00725	PA12	4495574,079	1444961,440	15,460	
PA13C	4496130,212	1445461,437	18,698	0,03378	0,03378	0,00071	0,06408	0,00526	0,05445	0,05445	0,00342	PA13	4496130,178	1445461,383	18,710	
PA14C	4497159,487	1445742,319	16,988	0,07213	0,07213	0,00014	0,07478	0,00383	0,01974	0,01974	0,00868	PA14	4497159,415	1445742,299	16,980	
PA15C	4490532,127	1442990,218	14,136	0,00560	0,00560	0,00301	0,02060	0,01346	0,01983	0,01983	0,00867	PA15	4490532,121	1442990,198	14,080	
PA16C	4491617,500	1443524,013	22,347	0,00930	0,00930	0,00262	0,01094	0,01580	0,00577	0,00577	0,01148	PA16	4491617,491	1443524,007	22,350	
PA21C	4495640,286	1445978,123	24,489	0,07099	0,07099	0,00011	0,07327	0,00402	-0,01812	0,01812	0,00899	PA21	4495640,215	1445978,141	24,520	
PA22C	4496674,159	1446597,399	23,146	-0,00664	0,00664	0,00290	0,02738	0,01194	0,02656	0,						

VERIFICA DI COLLAUDO SULLA PRODUZIONE FOTOGRAMMETRICA

Scarti altimetrici						
Collaudate		Calcolo			Progetto	
Numero	H geoid. - z	Delta Z	Delta Z MODULO	(Zi - Media)^2	H geoid.	Numero
87	14,394	0,01358	0,01358	0,00283	14,380	87
88	14,634	0,04362	0,04362	0,00054	14,590	88
90	15,012	-0,07820	0,07820	0,00013	15,090	90
91	15,004	0,00382	0,00382	0,000396	15,000	91
93	15,606	-0,01427	0,01427	0,000276	15,620	93
112	14,031	0,00126	0,00126	0,000429	14,030	112
130	13,633	0,07265	0,07265	0,00003	13,560	130
131	13,558	0,00778	0,00778	0,000348	13,550	131
137	8,851	0,16078	0,16078	0,00884	8,690	137
140	8,861	0,17076	0,17076	0,01081	8,690	140
141	8,878	0,16802	0,16802	0,01025	8,710	141
142	8,849	0,14905	0,14905	0,00677	8,700	142
156	6,913	0,11263	0,11263	0,00210	6,800	156
157	6,945	0,29457	0,29457	0,05190	6,650	157
160	7,146	0,18635	0,18635	0,01430	6,960	160
177	8,897	0,10715	0,10715	0,00163	8,790	177
182	9,920	0,10009	0,10009	0,00111	9,820	182
185	11,156	0,07648	0,07648	0,00009	11,080	185
198	10,587	0,08663	0,08663	0,00039	10,500	198
200	11,233	0,05256	0,05256	0,00020	11,180	200
209	7,147	0,08749	0,08749	0,00043	7,060	209
210	7,129	0,10941	0,10941	0,00182	7,020	210
212	11,140	0,09048	0,09048	0,00056	11,050	212
218	11,204	0,01447	0,01447	0,000274	11,190	218
219	13,207	0,08713	0,08713	0,00041	13,120	219
234	11,858	0,14804	0,14804	0,00661	11,710	234
235	13,323	0,15306	0,15306	0,00745	13,170	235
238	13,716	0,17647	0,17647	0,01203	13,540	238
243	11,823	0,12258	0,12258	0,00312	11,700	243
257	11,706	0,13553	0,13553	0,00473	11,570	257
259	11,573	-0,05737	0,05737	0,00009	11,630	259
272	17,236	-0,02435	0,02435	0,00180	17,260	272
275	17,742	-0,00809	0,00809	0,00344	17,750	275
276	17,827	0,09705	0,09705	0,00092	17,730	276
288	17,629	0,13857	0,13857	0,00516	17,490	288
296	18,610	0,03047	0,03047	0,00132	18,580	296
317	14,018	0,04807	0,04807	0,00035	13,970	317
320	14,252	-0,14784	0,14784	0,00657	14,400	320
321	14,339	-0,11077	0,11077	0,00194	14,450	321
324	14,674	0,00393	0,00393	0,000395	14,670	324
333	24,494	0,07407	0,07407	0,00005	24,420	333
339	18,741	0,07051	0,07051	0,00001	18,670	339
342	18,967	0,12671	0,12671	0,00359	18,840	342
343	18,974	0,03411	0,03411	0,00107	18,940	343
PA01C	9,533	-0,00691	0,00691	0,000358	9,540	PA01
PA02C	15,421	0,02137	0,02137	0,000206	15,400	PA02
PA04C	2,292	0,01238	0,01238	0,000296	2,280	PA04
PA05C	7,252	0,02239	0,02239	0,000197	7,230	PA05
PA06C	18,565	0,00475	0,00475	0,000385	18,560	PA06
PA07C	1,822	0,03175	0,03175	0,00123	1,790	PA07
PA08C	9,163	0,08288	0,08288	0,00026	9,080	PA08
PA09C	14,631	0,04135	0,04135	0,00065	14,590	PA09
PA10C	12,560	0,04989	0,04989	0,00028	12,510	PA10
PA12C	15,456	-0,00407	0,00407	0,000393	15,460	PA12
PA13C	18,698	-0,01247	0,01247	0,000295	18,710	PA13
PA14C	16,988	0,00784	0,00784	0,000347	16,980	PA14
PA15C	14,136	0,05562	0,05562	0,00012	14,080	PA15
PA16C	22,347	-0,00291	0,00291	0,000408	22,350	PA16
PA21C	24,489	-0,03134	0,03134	0,00125	24,520	PA21
PA22C	23,146	-0,01356	0,01356	0,000283	23,160	PA22
PA27C	15,075	-0,00547	0,00547	0,000376	15,080	PA27
R6CL	30,045	-0,07457	0,07457	0,00006	30,120	R6
R7C	1,831	0,07131	0,07131	0,00002	1,760	R7
S1C	24,598	-0,02246	0,02246	0,000196	24,620	S1
S2C	8,079	-0,06058	0,06058	0,00004	8,140	S2
S3C	14,816	0,02585	0,02585	0,000167	14,790	S3
S4C	14,620	0,03003	0,03003	0,000135	14,590	S4
S5C	14,388	0,00814	0,00814	0,000344	14,380	S5
S6C	11,774	0,09410	0,09410	0,00075	11,680	S6
S7C	18,030	0,04958	0,04958	0,00030	17,980	S7
S12-RDC-SX	5,114	0,03373	0,03373	0,00109	5,080	S12SX
S19-RDC-DX	6,696	-0,01368	0,01368	0,000282	6,710	S19
S12-RDC-DX	5,364	0,03423	0,03423	0,00106	5,330	S12DX
ST1	14,799	0,01866	0,01866	0,000231	14,780	ST1

MEDIA SA Z	0,07
SOMMA Z	4,94
NUMERO CAMPIONI Z	74
SOMMA (Zi - Media)^2	0,25
VARIANZA Z	0,0035
SQM Z	0,06
MODULO (SCARTO ALTIMETRICO MASSIMO)	0,06

**VERIFICHE DI COLLAUDO SUI RILIEVI
TOPOGRAFICI E SULLE SEZIONI IDRAULICHE**

Allegato 5

VERIFICA DI COLLAUDO SUI RILIEVI TOPOGRAFICI E SULLE SEZIONI IDRAULICHE

Collaudate				Scarti planimetrici									Progetto			
Numero	Nord x	Est y	H geoid. - z	Delta x	Delta x MODULO	(Xi - Media)^2	DELTA xiyi	(DELTA xiyi - Media)^2	Delta y	Delta Y MODULO	(Yi - Media)^2	Numero	Nord x	Est y	H geoid.	
10	4494887,501	1445462,083	5,644	0,05376	0,05376	0,00022	0,13962	0,00177	-0,12886	0,12886	0,00497	10	4494887,447	1445462,212	5,550	
27	4494751,568	1445311,748	7,316	-0,07541	0,07541	0,00005	0,22033	0,01507	-0,20703	0,20703	0,02211	27	4494751,643	1445311,955	7,170	
40	4494924,299	1445228,457	7,818	0,07484	0,07484	0,00004	0,14118	0,00190	-0,11971	0,11971	0,00377	40	4494924,224	1445228,577	7,700	
46	4494954,164	1445123,960	8,255	0,05069	0,05069	0,00032	0,07009	0,00076	-0,04840	0,04840	0,00010	46	4494954,113	1445124,008	8,120	
50	4494972,760	1445143,006	8,207	-0,04785	0,04785	0,00042	0,09677	0,00000	-0,08412	0,08412	0,00067	50	4494972,808	1445143,090	8,070	
55	4495203,176	1444905,757	11,109	-0,10971	0,10971	0,00170	0,11485	0,00030	-0,03396	0,03396	0,00059	55	4495203,286	1444905,791	11,120	
57	4495229,689	1444914,487	13,798	-0,21672	0,21672	0,02198	0,22579	0,01644	-0,06336	0,06336	0,00003	57	4495229,906	1444914,550	13,790	
63	4495067,816	1444861,201	3,650	0,07180	0,07180	0,00001	0,07309	0,00060	0,01364	0,01364	0,00200	63	4495067,744	1444861,187	3,540	
66	4495060,982	1444858,995	1,548	0,08318	0,08318	0,00022	0,10251	0,00002	0,05991	0,05991	0,00000	66	4495060,899	1444858,935	1,410	
71	4495054,565	1444856,893	2,804	0,01582	0,01582	0,00277	0,05046	0,00222	0,04791	0,04791	0,00011	71	4495054,549	1444856,845	2,680	
73	4495051,934	1444856,007	3,655	0,00198	0,00198	0,00442	0,02341	0,00550	0,02333	0,02333	0,00122	73	4495051,932	1444855,984	3,540	
89	4494081,316	1444895,943	14,585	0,27192	0,27192	0,04140	0,28897	0,03663	0,09781	0,09781	0,00156	89	4494081,044	1444895,845	14,540	
98	4494249,860	1445132,739	14,430	0,30043	0,30043	0,05382	0,31292	0,04637	0,08753	0,08753	0,00085	98	4494249,560	1445132,651	14,390	
100	4494241,578	1445224,975	14,859	0,17868	0,17868	0,01215	0,18020	0,00683	0,02338	0,02338	0,00122	100	4494241,399	1445224,952	14,780	
103	4494241,158	1445257,819	15,061	-0,09853	0,09853	0,00091	0,17484	0,00597	0,14443	0,14443	0,00741	103	4494241,257	1445257,675	15,040	
107	4494329,976	1445262,251	14,403	0,00135	0,00135	0,00450	0,10010	0,00001	0,10009	0,10009	0,00174	107	4494329,975	1445262,151	14,410	
116	4494124,367	1444769,945	14,474	-0,02737	0,02737	0,00169	0,05237	0,00204	0,04464	0,04464	0,00019	116	4494124,394	1444769,900	14,450	
117	4494124,791	1444769,069	14,479	-0,02856	0,02856	0,00159	0,08057	0,00029	0,07534	0,07534	0,00029	117	4494124,820	1444768,994	14,450	
119	4494119,678	1444767,244	14,534	-0,02267	0,02267	0,00210	0,05382	0,00192	0,04882	0,04882	0,00009	119	4494119,701	1444767,195	14,490	
120	4494120,222	1444766,411	14,541	-0,02296	0,02296	0,00207	0,05512	0,00180	0,05012	0,05012	0,00007	120	4494120,245	1444766,361	14,490	
122	4494126,921	1444760,794	14,063	-0,10742	0,10742	0,00152	0,12672	0,00085	-0,06721	0,06721	0,00008	122	4494127,028	1444760,861	14,000	
132	4494144,543	1444684,392	13,714	-0,06768	0,06768	0,00000	0,12826	0,00094	0,10896	0,10896	0,00256	132	4494144,611	1444684,283	13,710	
172	4493638,799	1442513,479	11,274	-0,01518	0,01518	0,00284	0,07907	0,00034	0,07760	0,07760	0,00037	172	4493638,814	1442513,401	11,240	
174	4493617,886	1442498,735	10,453	-0,00324	0,00324	0,00425	0,12409	0,00070	0,12405	0,12405	0,00432	174	4493617,889	1442498,611	10,430	
175	4493591,416	1442479,863	9,492	-0,06281	0,06281	0,00003	0,08244	0,00023	0,05340	0,05340	0,00002	175	4493591,479	1442479,810	9,450	
183	4493589,005	1442516,410	9,897	0,08498	0,08498	0,00027	0,08917	0,00007	-0,02701	0,02701	0,00098	183	4493588,920	1442516,437	9,890	
187	4493663,632	1442487,089	11,258	-0,07472	0,07472	0,00004	0,07496	0,00051	-0,00600	0,00600	0,00274	187	4493663,707	1442487,095	11,240	
188	4493668,400	1442487,617	11,274	-0,04478	0,04478	0,00056	0,04478	0,00279	-0,00003	0,00003	0,00340	188	4493668,445	1442487,617	11,260	
189	4493667,407	1442527,608	12,118	0,05538	0,05538	0,00017	0,05608	0,00172	-0,00885	0,00885	0,00245	189	4493667,352	1442527,617	12,090	
190	4493670,949	1442536,061	12,364	0,14372	0,14372	0,00567	0,15570	0,00338	0,05991	0,05991	0,00000	190	4493670,805	1442536,001	12,320	
193	4493670,427	1442520,757	11,925	-0,09609	0,09609	0,00076	0,09674	0,00000	0,01118	0,01118	0,00222	193	4493670,523	1442520,746	11,910	
202	4493552,635	1442461,143	8,261	0,00415	0,00415	0,00413	0,00734	0,00815	-0,00605	0,00605	0,00273	202	4493552,631	1442461,149	8,200	
203	4493531,321	1442446,864	7,763	0,02654	0,02654	0,00176	0,04257	0,00303	-0,03329	0,03329	0,00063	203	4493531,294	1442446,897	7,730	
211	4493655,584	1442475,757	10,974	0,00110	0,00110	0,00454	0,11089	0,00018	0,11089	0,11089	0,00276	211	4493655,583	1442475,646	10,950	
213	4493682,773	1442460,685	11,341	-0,00236	0,00236	0,00437	0,00419	0,00872	-0,00346	0,00346	0,00301	213	4493682,775	1442460,688	11,300	
214	4493713,032	1442438,132	11,632	0,01173	0,01173	0,00322	0,01968	0,00607	0,01580	0,01580	0,00181	214	4493713,020	1442438,116	11,600	
215	4493715,976	1442440,870	11,728	0,00645	0,00645	0,00384	0,00935	0,00779	0,00677	0,00677	0,00266	215	4493715,970	1442440,863	11,600	
216	4493718,433	1442444,205	11,639	0,00451	0,00451	0,00409	0,00980	0,00771	0,00870	0,00870	0,00246	216	4493718,428	1442444,196	11,600	
217	4493688,493	1442466,594	11,325	0,07528	0,07528	0,00005	0,12705	0,00087	0,10235	0,10235	0,00194	217	4493688,418	1442466,492	11,330	
220	4493698,045	1442562,790	13,427	0,05652	0,05652	0,00014	0,09213	0,00003	-0,07275	0,07275	0,00021	220	4493697,988	1442562,863	13,410	
225	4493175,922	1442070,665	3,504	0,04314	0,04314	0,00064	0,08201	0,00024	-0,06974	0,06974	0,00013	225	4493175,879	1442070,735	3,400	
226	4493220,628	1442090,715	3,695	-0,06976	0,06976	0,00000	0,10664	0,00008	-0,08066	0,08066	0,00050	226	4493220,698	1442090,796	3,650	
231	4491759,043	1442747,056	10,451	0,06724	0,06724	0,00000	0,06940	0,00079	0,01719	0,01719	0,00169	231	4491758,976	1442747,039	10,350	
241	4491896,455	1442824,042	12,032	-0,06918	0,06918	0,00000	0,09128	0,00004	0,05954	0,05954	0,00000	241	4491896,524	1442823,982	11,920	
244	4491951,148	1442894,132	11,594	0,27480	0,27480	0,04258	0,34059	0,05905	-0,20120	0,20120	0,02041	244	4491950,873	1442894,333	11,460	
245	4491949,220	1442899,187	11,736	-0,06975	0,06975	0,00000	0,11856	0,00044	0,09587	0,09587	0,00141	245	4491949,290	1442899,091	11,610	
246	4491919,058	1442860,869	11,697	-0,02548	0,02548	0,00185	0,04027	0,00329	0,03118	0,03118	0,00074	246	4491919,083	1442860,838	11,670	
253	4491853,822	1442801,155	13,141	0,02889	0,02889	0,00156	0,03009	0,00456	-0,00842	0,00842	0,00249	253	4491853,793	1442801,163	13,020	
256	4491963,969	1442906,897	11,582	0,31229	0,31229	0,05946	0,37359	0,07618	-0,20504	0,20504	0,02153	256	4491963,657	1442907,102	11,460	
262	4491972,152	1442920,342	11,650	0,03432	0,03432	0,00116	0,04041	0,00327	-0,02133	0,02133	0,00137	262	4491972,118	1442920,363	11,580	
280	4490789,576	1443392,101	18,364	0,00315	0,00315	0,00426	0,00560	0,00846	0,00463	0,00463	0,00288	280	4490789,573	1443392,096	18,340	
284	4490714,695	1443283,570	17,205	-0,05416	0,05416	0,00020	0,06248	0,00123	0,03115	0,03115	0,00074	284	4490714,749	1443283,539	17,160	
285	4490705,210	1443287,586	17,295	-0,01765	0,01765	0,00258	0,02206	0,00570	0,01323	0,01323	0,00203	285	4490705,228	1443287,573	17,250	
293	4490756,289	1443375,227	18,261	-0,00027	0,00027	0,00465	0,00047	0,00943	0,00038	0,00038	0,00336	293	4490756,289	1443375,227	18,260	
297	4490789,722	1443408,713	18,531	-0,05156	0,05156	0,00029	0,08686	0,00012	0,06990	0,06990	0,00013	297	4490789,774	1443408,643	18,510	
300	4490813,930	1443450,636	18,974	-0,06505	0,06505	0,00001	0,08076	0,00028	0,04786	0,04786	0,00011	300	4490813,995	1443450,588	18,910	
301	4490803,917	1443457,138	19,088	0,01664	0,01664	0,00268	0,01909	0,00616	-0,00935	0,00935	0,00240	301	4490803,900	1443457,147	19,050	
304	4490831,471	1443504,746	19,510	-0,01813	0,01813	0,00253	0,02136	0,00581	0,01129	0,01129	0,00221	304	4490831,489	1443504,735	19,490	
305	4490842,171	1443499,444	19,435	-0,04873	0,04873	0,00039	0,07443	0,00054	0,05626	0,05626	0,00000	305	4490842,220	1443499,388	19,420	
S5-RS-DX	4494924,801	1445503,345	10,681	0,06552	0,06552	0,00001	0,13936	0,00174	-0,12299	0,12299	0,00418	S				

VERIFICA DI COLLAUDO SUI RILIEVI TOPOGRAFICI E SULLE SEZIONI IDRAULICHE

Scarti altimetrici						
Collaudate		Calcolo			Progetto	
Numero	H geoid. - z	Delta Z	Delta Z MODULO	(Zi - Media)^2	H geoid.	Numero
10	5,644	0,09397	0,09397	0,00154	5,550	10
27	7,316	0,14596	0,14596	0,00833	7,170	27
40	7,818	0,11843	0,11843	0,00406	7,700	40
46	8,255	0,13542	0,13542	0,00651	8,120	46
50	8,207	0,13704	0,13704	0,00678	8,070	50
55	11,109	-0,01109	0,01109	0,00190	11,120	55
57	13,798	0,00786	0,00786	0,00219	13,790	57
63	3,650	0,11015	0,11015	0,00307	3,540	63
66	1,548	0,13816	0,13816	0,00697	1,410	66
71	2,804	0,12418	0,12418	0,00483	2,680	71
73	3,655	0,11518	0,11518	0,00366	3,540	73
89	14,585	0,04464	0,04464	0,00010	14,540	89
98	14,430	0,04021	0,04021	0,00021	14,390	98
100	14,859	0,07861	0,07861	0,00057	14,780	100
103	15,061	0,02071	0,02071	0,00116	15,040	103
107	14,403	-0,00677	0,00677	0,00230	14,410	107
116	14,474	0,02443	0,02443	0,00092	14,450	116
117	14,479	0,02945	0,02945	0,00064	14,450	117
119	14,534	0,04447	0,04447	0,00010	14,490	119
120	14,541	0,05050	0,05050	0,00002	14,490	120
122	14,063	0,06270	0,06270	0,00006	14,000	122
132	13,714	0,00393	0,00393	0,00258	13,710	132
172	11,274	0,03422	0,03422	0,00042	11,240	172
174	10,453	0,02259	0,02259	0,00103	10,430	174
175	9,492	0,04206	0,04206	0,00016	9,450	175
183	9,897	0,00700	0,00700	0,00228	9,890	183
187	11,258	0,01804	0,01804	0,00134	11,240	187
188	11,274	0,01404	0,01404	0,00165	11,260	188
189	12,118	0,02788	0,02788	0,00072	12,090	189
190	12,364	0,04365	0,04365	0,00012	12,320	190
193	11,925	0,01509	0,01509	0,00157	11,910	193
202	8,261	0,06050	0,06050	0,00003	8,200	202
203	7,763	0,03286	0,03286	0,00048	7,730	203
211	10,974	0,02435	0,02435	0,00092	10,950	211
213	11,341	0,04086	0,04086	0,00019	11,300	213
214	11,632	0,03159	0,03159	0,00053	11,600	214
215	11,728	0,12752	0,12752	0,00530	11,600	215
216	11,639	0,03943	0,03943	0,00023	11,600	216
217	11,325	-0,00530	0,00530	0,00244	11,330	217
220	13,427	0,01695	0,01695	0,00142	13,410	220
225	3,504	0,10398	0,10398	0,00243	3,400	225
226	3,695	0,04550	0,04550	0,00008	3,650	226
231	10,451	0,10120	0,10120	0,00216	10,350	231
241	12,032	0,11246	0,11246	0,00334	11,920	241
244	11,594	0,13379	0,13379	0,00625	11,460	244
245	11,736	0,12553	0,12553	0,00502	11,610	245
246	11,697	0,02660	0,02660	0,00079	11,670	246
253	13,141	0,12083	0,12083	0,00437	13,020	253
256	11,582	0,12234	0,12234	0,00457	11,460	256
262	11,650	0,07005	0,07005	0,00024	11,580	262
280	18,364	0,02409	0,02409	0,00094	18,340	280
284	17,205	0,04475	0,04475	0,00010	17,160	284
285	17,295	0,04459	0,04459	0,00010	17,250	285
293	18,261	0,00057	0,00057	0,00293	18,260	293
297	18,531	0,02107	0,02107	0,00113	18,510	297
300	18,974	0,06448	0,06448	0,00010	18,910	300
301	19,088	0,03843	0,03843	0,00026	19,050	301
304	19,510	0,02018	0,02018	0,00119	19,490	304
305	19,435	0,01499	0,01499	0,00158	19,420	305
S5-RS-DX	10,681	-0,00885	0,00885	0,00210	10,690	S5DX
S5-RS-SX	10,712	-0,00829	0,00829	0,00215	10,720	S5SX
S11-RS-DX	15,484	0,00381	0,00381	0,00259	15,480	S11DX
S11-RS-SN	7,132	0,00238	0,00238	0,00274	7,130	S11SN
S27-RDC-DX	0,413	0,07299	0,07299	0,00033	0,340	S27D
S27-RDC-SX	5,226	0,07602	0,07602	0,00045	5,150	S27S

MEDIA SA Z	0,05
SOMMA Z	3,56
NUMERO CAMPIONI Z	65
SOMMA (Zi - Media)^2	0,13
VARIANZA Z	0,00
SQM Z	0,04
MODULO (SCARTO ALTIMETRICO MASSIMO)	0,04

SPECIFICA TECNICA
FOTOCAMERA RIPRESE AEREE

Allegato 6

Field Calibration Report

Geometric Field Calibration



Camera: UltraCam Xp, S/N UC-SXp-1-90319263

Manufacturer: Vexcel Imaging GmbH, A-8010 Graz,
Austria

Date of Calibration Flight: March-06-2015
Date of Report: March-25-2015
Camera Revision: 4.0
Revision of Report: 1.0

Calibration Procedure

The purpose of the Field Calibration is a verification of the camera status and calibration and consists of three major steps:

1. Test flight performed by customer
2. Processing of images and aerotriangulation (AT) by customer or Vexcel Imaging GmbH
3. Analysis of AT results by Vexcel Imaging GmbH

The following sections describe the results of the field calibration and follow the standard field calibration procedure.

Available Data

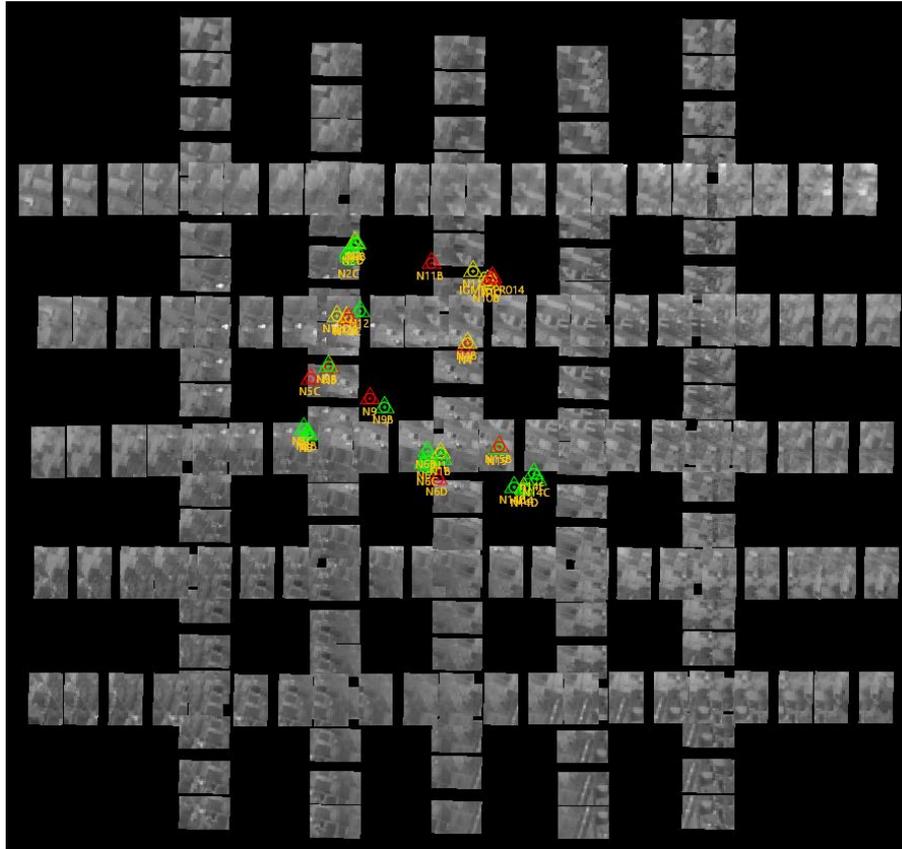
Test flight at customer's test site:

- Date of flight: 06/03/2015
- Number of images: 286(total)
 - Low Altitude 205
 - High Altitude 81
- Flying height: 1500m (9cmGSD)
3000m (18cm GSD)
- Ground Control Points: 23 (3 used as checkpoints)
- Postprocessed GPS/IMU: available

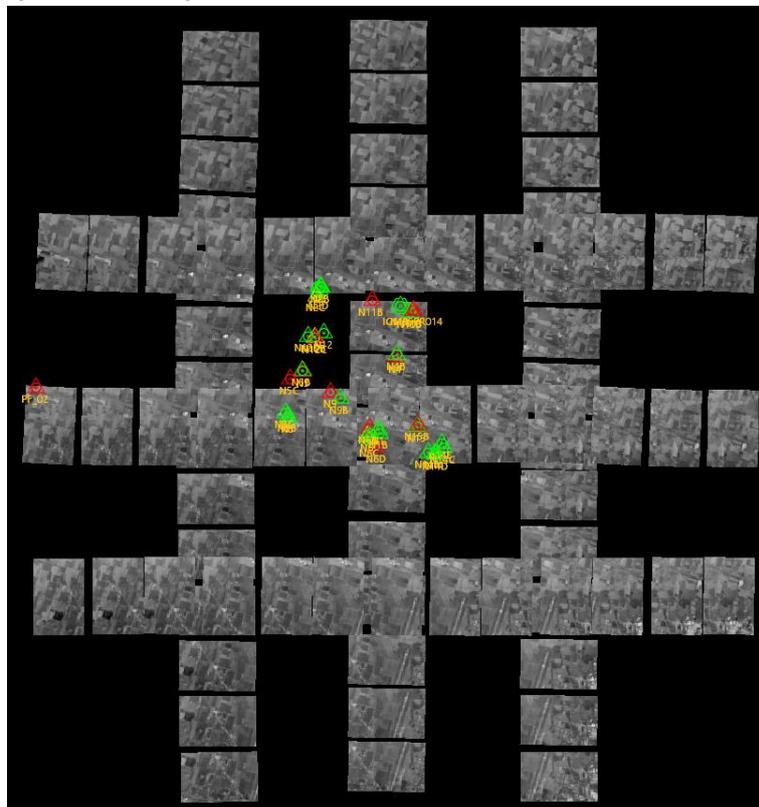
Flight lines look well done and show good overlap and image quality. Data from a customer's production flight is used for field calibration to achieve a best fit to the entire acquisition system.

UltraCamXp, Serial Number UC-SXp-1-90319263

Flight at 1500m (GSD 9cm):



Flight at 2900m (GSD 18cm):



UltraCamXp, Serial Number UC-SXp-1-90319263

Results

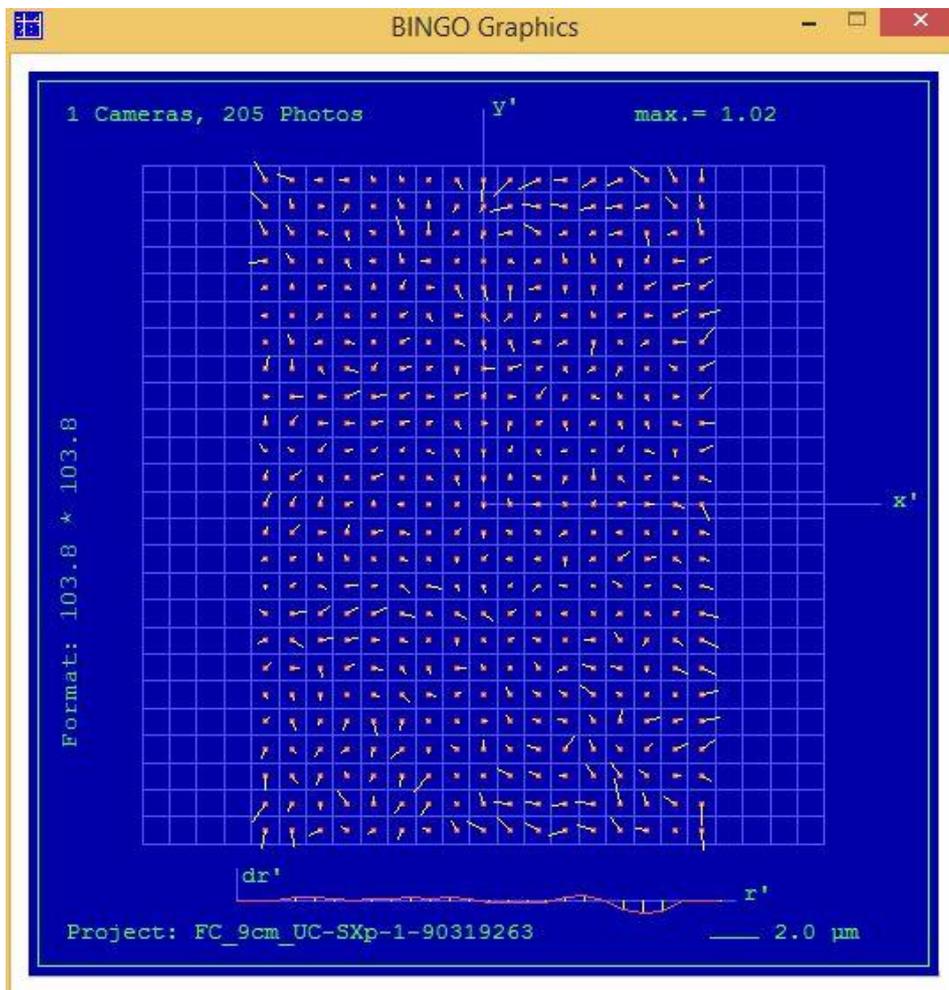
The data were processed in UltraMap 3.2.6 by Vexcel Imaging GmbH (Process to Lvl02, Automated Tie Point Collection, Bundle Adjustment and Analysis).

The results of the Bundle Adjustment are shown in the table below.

Flight 1500m (GSD 9cm)	
Sigma 0	1.90
Mean photo scale	1:14797
RMS object points X/Y/Z	25/25/8mm
RMS check points X/Y/Z	22/7/49mm
RMS control points X/Y/Z	35/51/42mm

Flight 3000m (GSD 18cm)	
Sigma 0	1.82
Mean photo scale	1:29462
RMS object points X/Y/Z	47/48/15mm
RMS check points X/Y/Z	27/38/61mm
RMS control points X/Y/Z	57/79/56mm

The remaining residuals in the image of the camera are shown in the plot below.





Panchromatic Camera

Large Format Panchromatic Output Image

Image Format	long track	67.860mm	11310pixel
	cross track	103.860mm	17310pixel
Image Extent		(-33.93, -51.93)mm	(33.93, 51.93)mm
Pixel Size		6.000μm*6.000μm	
Focal Length	ck	100.500mm	± 0.002mm
Principal Point (Level 2)	X_ppa	0.000mm	± 0.002mm
	Y_ppa	0.180mm	± 0.002mm
Lens Distortion	Remaining Distortion less than 0.002mm		

UltraCamXp, Serial Number UC-SXp-1-90319263
 Multispectral Camera

Medium Format Multispectral Output Image
 (Upscaled to panchromatic image format)

Image Format	long track	67.860mm	3770pixel
	cross track	103.860mm	5770pixel
Image Extent		(-33.93, -51.93)mm	(33.93, 51.93)mm
Pixel Size		18.000µm*18.000µm	
Focal Length	ck	100.500mm	± 0.002mm
Principal Point (Level 2)	X_ppa	0.000mm	± 0.002mm
	Y_ppa	0.180mm	± 0.002mm
Lens Distortion	Remaining Distortion less than 0.002mm		

Conclusion

The table above shows acceptable results for the processing with the camera calibration. The new calibration was verified with two datasets of the same test area acquired at different altitudes. The remaining distortions in the image could be reduced compared to the previous calibration. The resulting parameters of the processing are within an acceptable range and lead to the conclusion that this equipment is operating fully within specification as defined by Vexcel Imaging GmbH.

Dr. Michael Gruber
 Chief Scientist, Photogrammetry
 Vexcel Imaging GmbH

Peter Lerchner BSc.
 Application Specialist
 Vexcel Imaging GmbH

MONOGRAFIE
RETE DI INQUADRAMENTO (R)
RETE DI RAFFITTIMENTO (S)



NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1
REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI
INQUADRAMENTO



PUNTO: R1

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su muretto ponticello Strada Vicinale Monte Pedrosu.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 40' 18.88062''$ $\lambda = 8^{\circ} 17' 22.23237''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4502587,586 N = 1439979,993

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -4665.3412 N = 9731.4229

Quota ellissoidica

89.9517

Quota s.l.m.

42,940

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC – Febbraio 2017**



NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1
REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI
INQUADRAMENTO



PUNTO: R2

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su ingresso in cemento davanti ingresso fabbricato Enel situato lungo la strada vicinale Monte Siseri.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 38' 45.49956''$ $\lambda = 8^{\circ} 15' 40.69288''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4499727,795 N = 1437571,888

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -7052.9096 N = 6852.7754

Quota ellissoidica

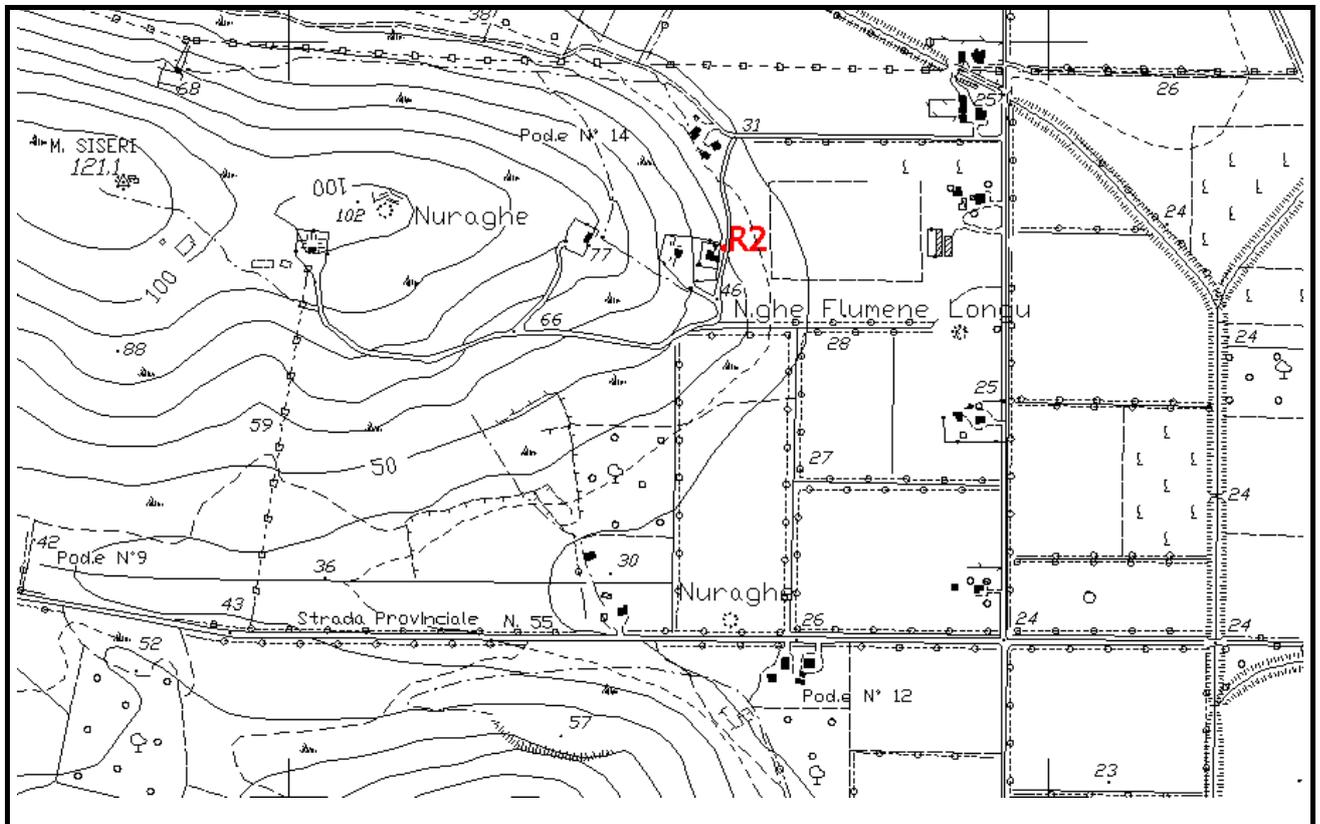
87.6010

Quota s.l.m.

40,642

Piano di Paragone

-





Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R3

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su cordolo che delimita l'aiuola spartitraffico situata nell'intersezione tra la SS291 e la SP19bis.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 40' 15.29156''$ $\lambda = 8^{\circ} 20' 40.38641''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4502440,797 N = 1444631,393

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -11.3382 N = 9619.2467

Quota ellissoidica

95.9322

Quota s.l.m.

48,834

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R4

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su platea in cemento che serve da copertura ad un impianto di irrigazione situato al Km 0+900 circa, lato destro della Strada Provinciale 5M.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 37' 51.92407''$ $\lambda = 8^{\circ} 18' 29.43322''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4498043,576 N = 1441522,089

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -3088.8903 N = 5197.4355

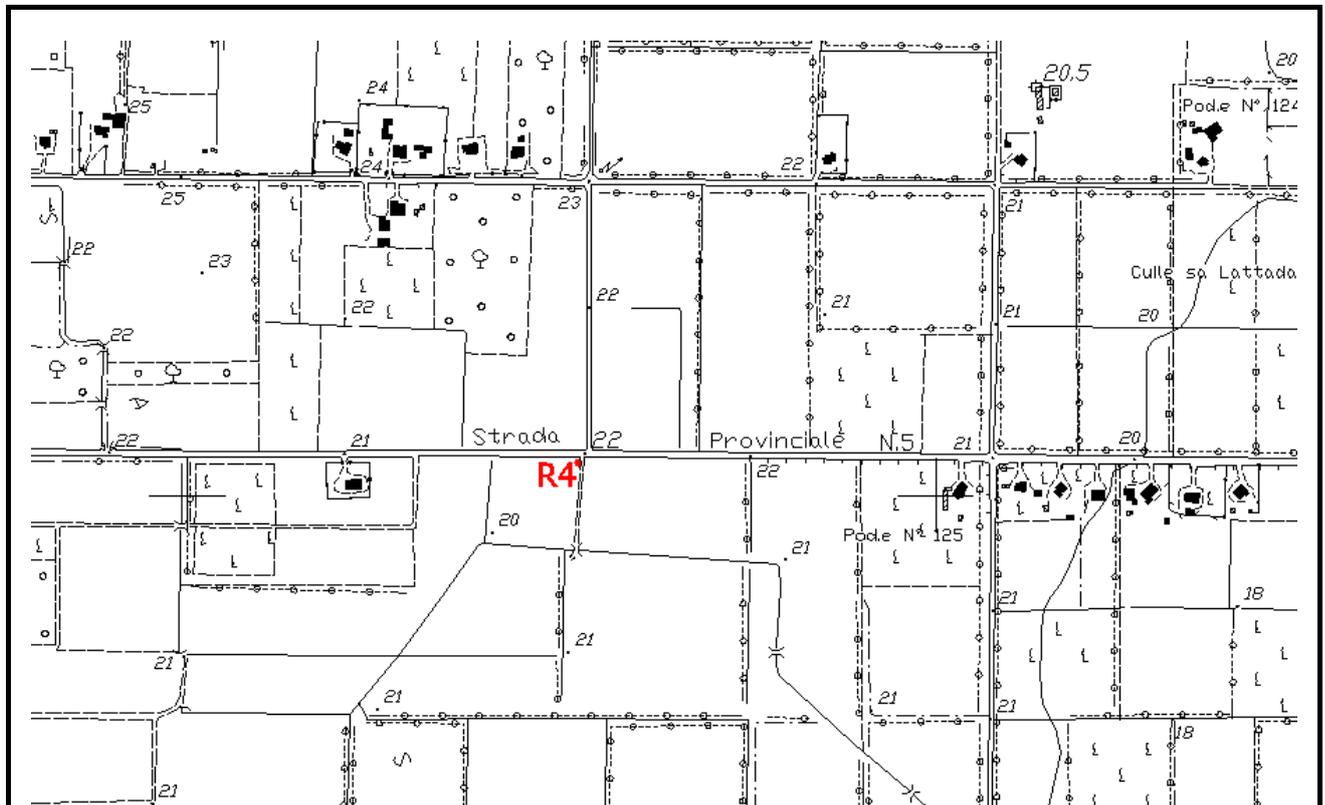
Quota ellissoidica

68.2043

Quota s.l.m.

21,164

Piano di Paragone





Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R5

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso sul marciapiede dell'aiuola spartitraffico della rotatoria della SS127bis.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 35' 37.97618''$ $\lambda = 8^{\circ} 17' 38.56107''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4493922,783 N = 1440293,881

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -4286.8197 N = 1066.1689

Quota ellissoidica

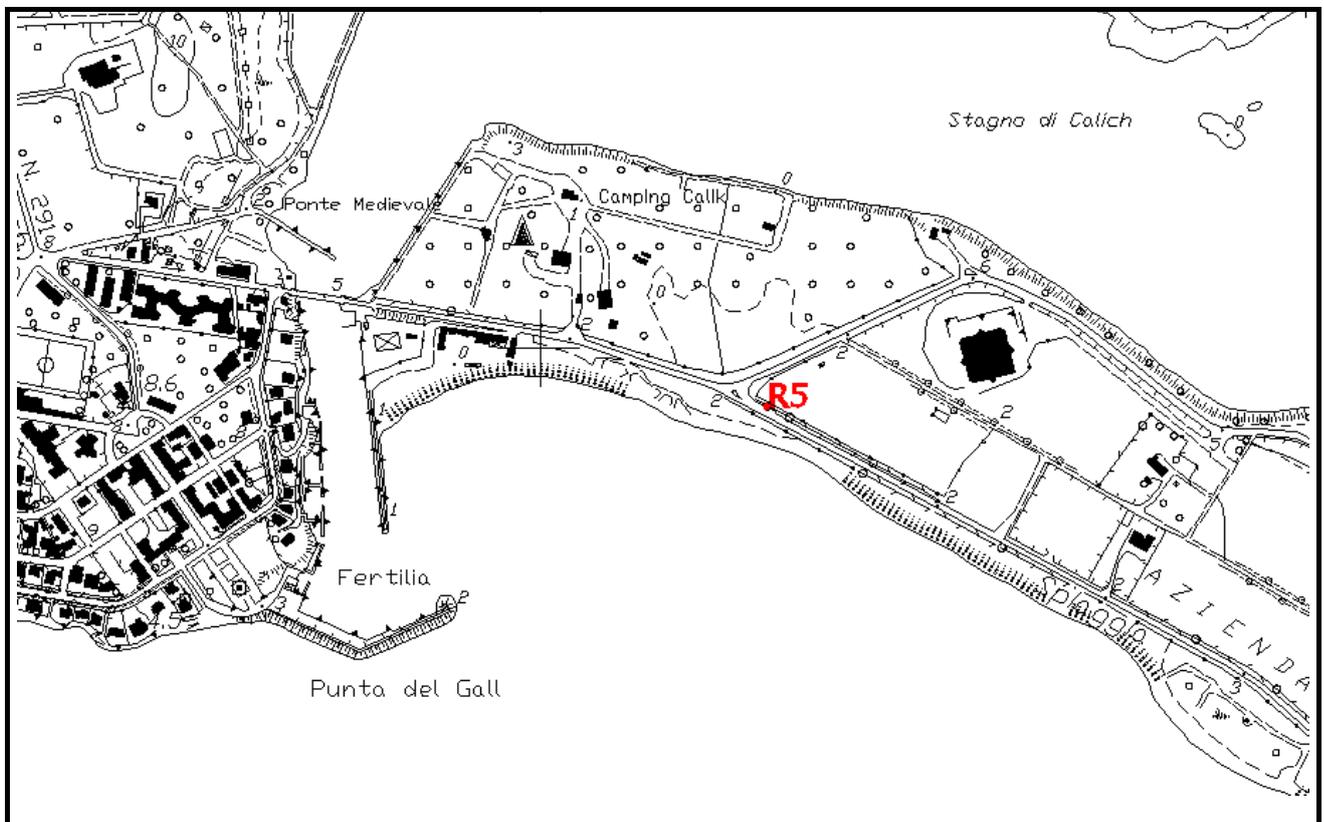
49.1536

Quota s.l.m.

2,139

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R6

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso sul cordolo SS N.127 bis al km 26+840 lato SX.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 36' 37.80513''$ $\lambda = 8^{\circ} 22' 54.38521''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4495711,822 N = 1447730,316

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 3138.7392 N = 2911.1233

Quota ellissoidica

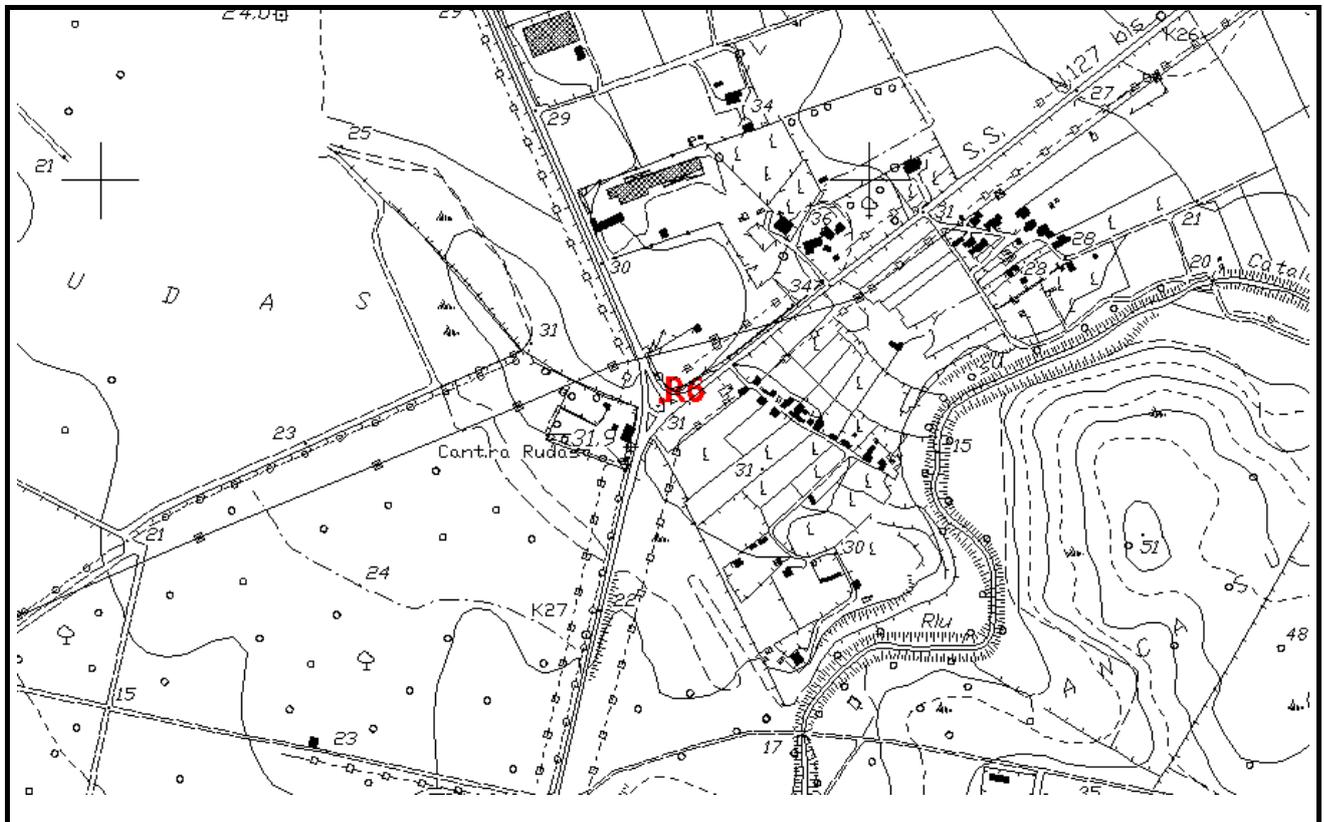
77.2649

Quota s.l.m.

30,060

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R7

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su muro in cemento realizzato a confine tra la spiaggia e la strada di accesso al porto.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 33' 54.06055''$ $\lambda = 8^{\circ} 19' 00.68679''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4490703,348 N = 1442199,414

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -2356.7157 N = -2140.1338

Quota ellissoidica

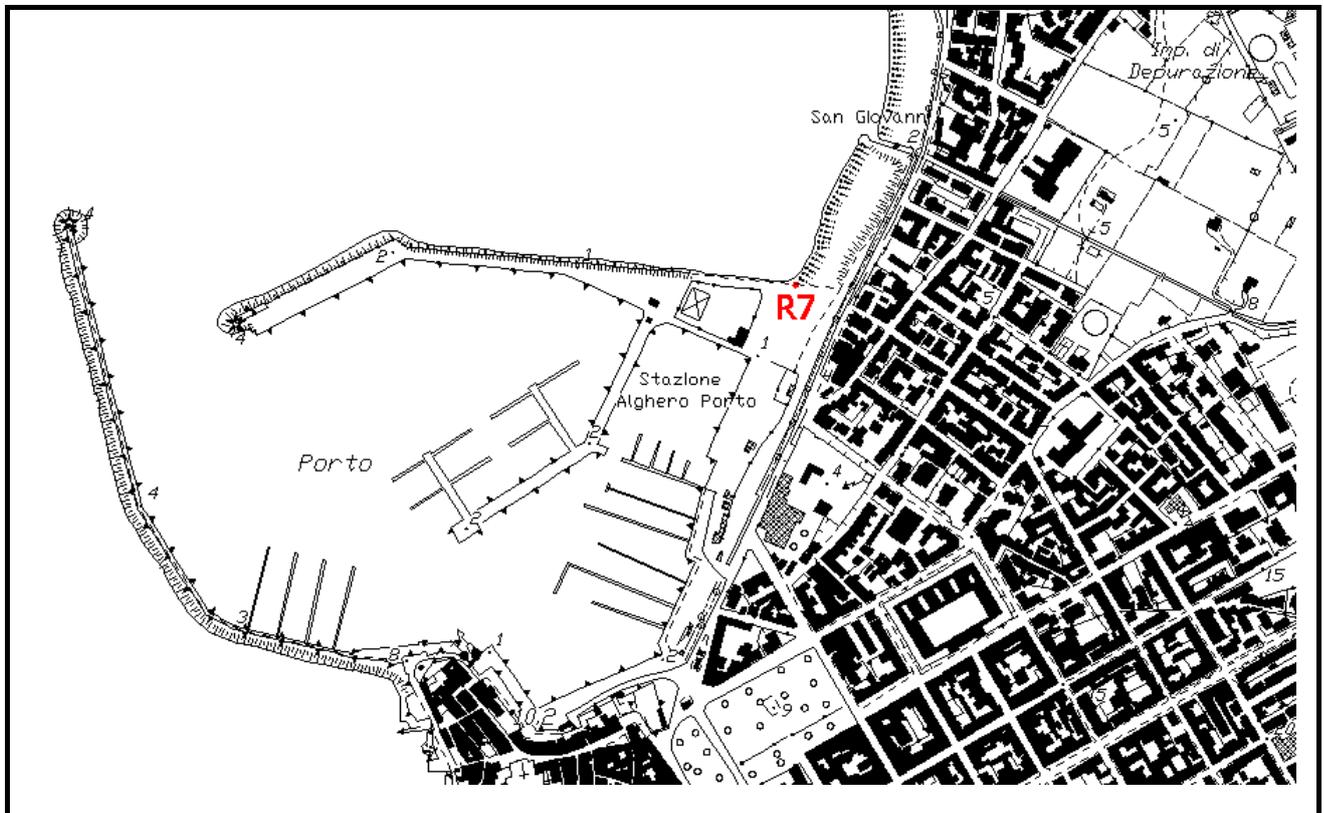
48.9003

Quota s.l.m.

1,826

Piano di Paragone

-





NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R8

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su pietra
posizionata sul lato dell'ingresso dell'Azienda
Faunistico Venatoria lungo la strada SS292
Nord Occidentale Sarda al KM.5+790 circa.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 32' 13.29470''$ $\lambda = 8^{\circ} 22' 08.17731''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4487563,419 N = 1446586,048

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 2054.715 N = -5248.4903

Quota ellissoidica

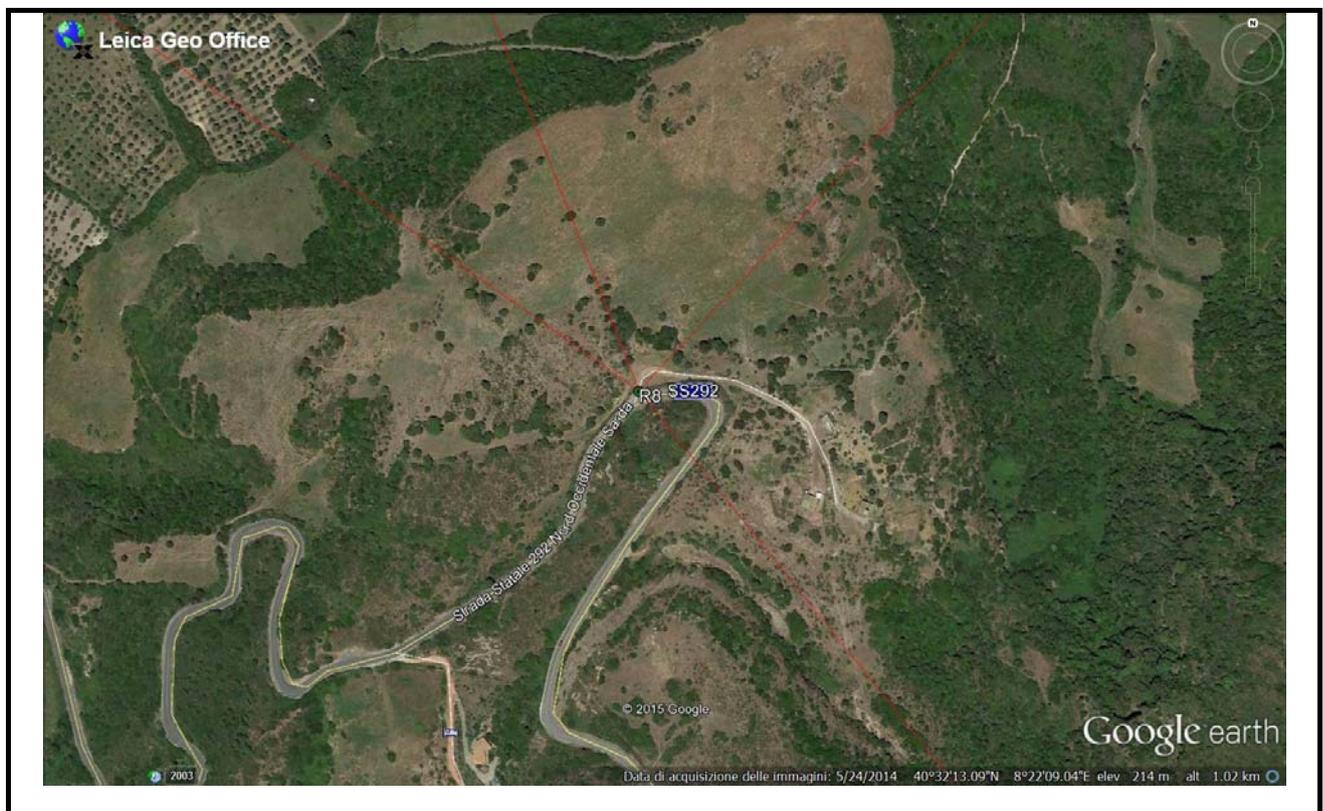
261.7939

Quota s.l.m.

214,539

Piano di Paragone

-





Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R9

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su pietra posizionata all'interno della recinzione che si trova lungo la Strada Consortile Scala Mala.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 34' 57.58292''$ $\lambda = 8^{\circ} 25' 29.27490''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4492596,841 N = 1451349,922

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 6782.7498 N = -177.975

Quota ellissoidica

209.5303

Quota s.l.m.

162,188

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: R10

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su pietra all'interno di una proprietà recintata con muli allo stato brado.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 35' 03.45261''$ $\lambda = 8^{\circ} 20' 40.86915''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4492825,149 N = 1444571,133

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 0.000 N = 0.000

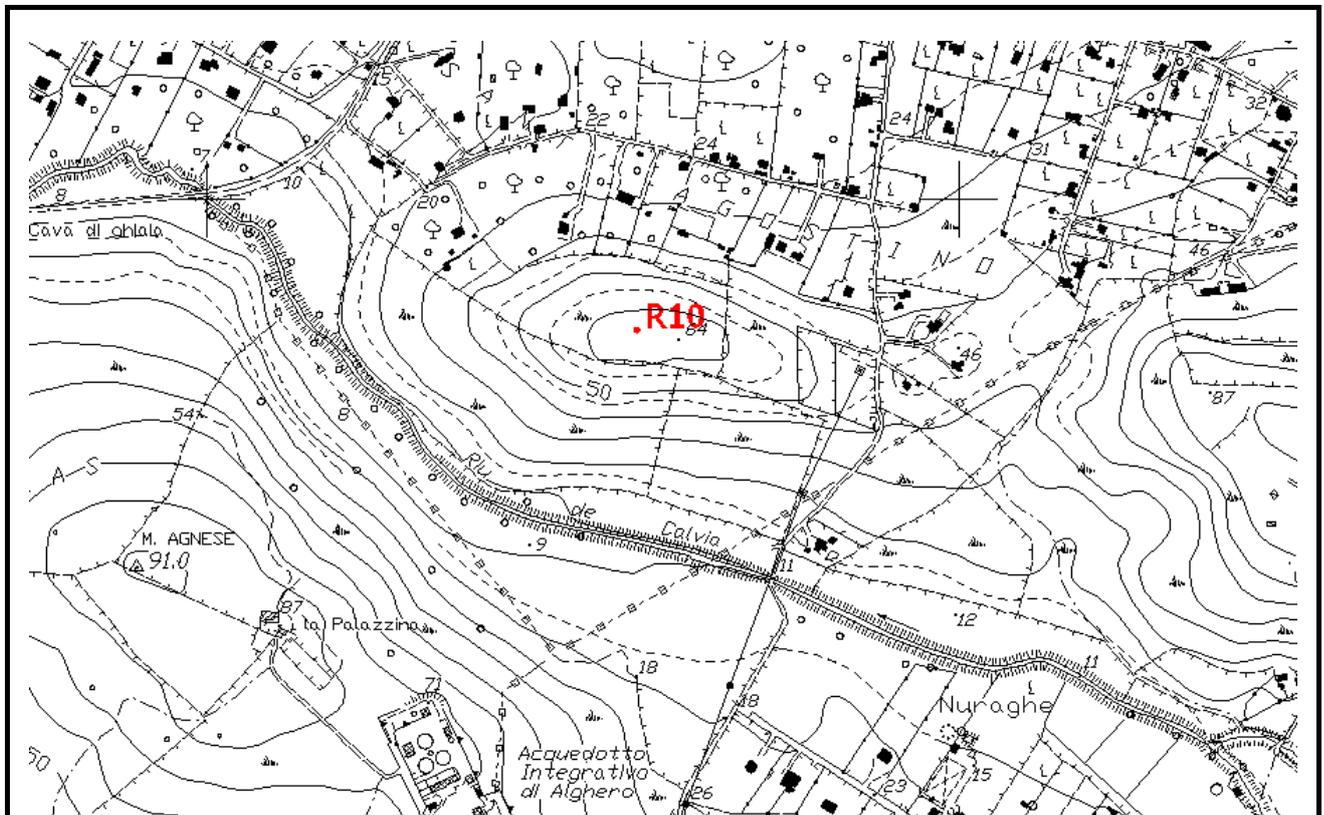
Quota ellissoidica

109.5773

Quota s.l.m.

62,437

Piano di Paragone





NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S1

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su cordolo svincolo nuova SS291 Sassari-Alghero tratto chiuso al traffico.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 36' 34.73369''$ $\lambda = 8^{\circ} 21' 39.07521''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4495629,741 N = 1445959,897

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 1368.3598 N = 2815.8242

Quota ellissoidica

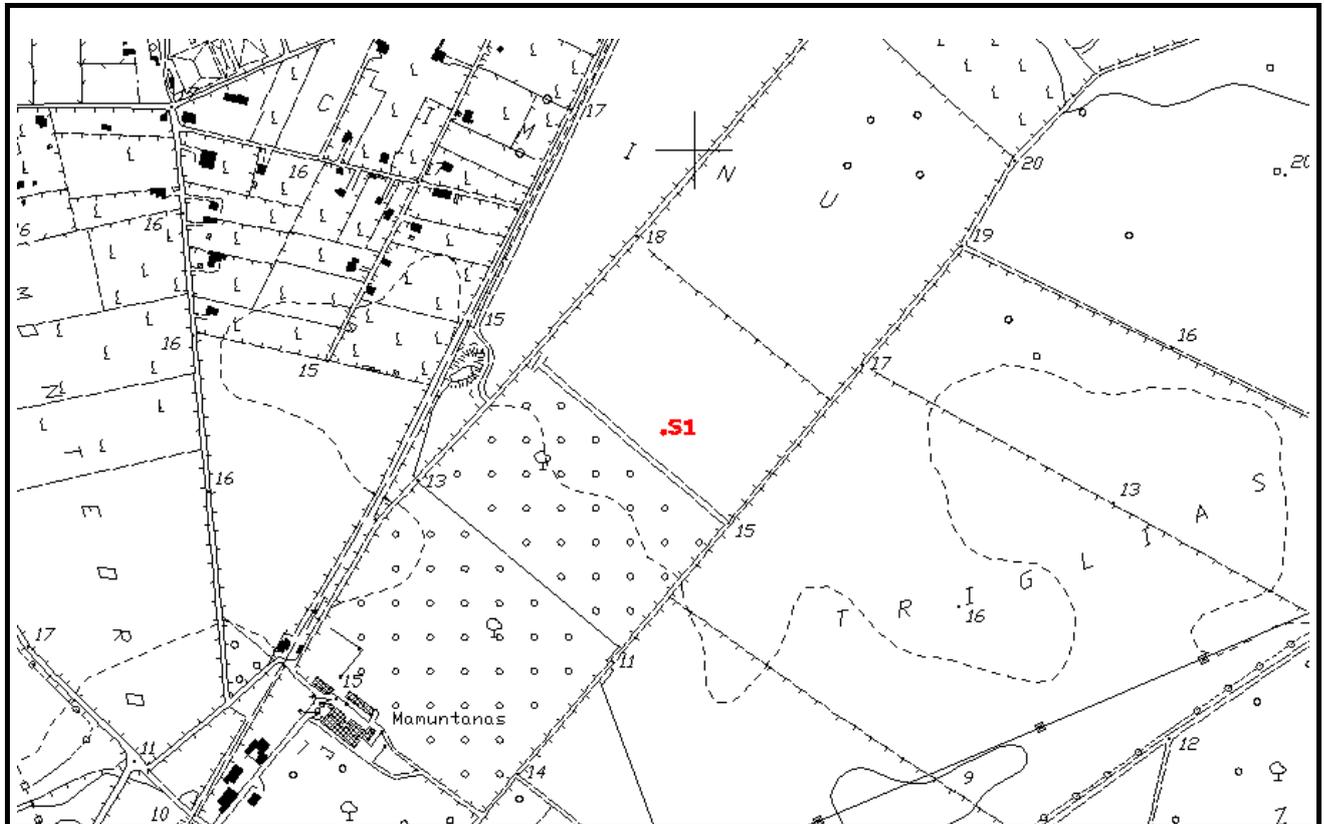
71.7617

Quota s.l.m.

24,602

Piano di Paragone

-





Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S2

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su angolo pozzetto laterale alla Strada Vicinale Figu Ruia prima del Ponte sul Riu Serra.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^\circ 36' 12.50210''$ $\lambda = 8^\circ 21' 03.66424''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4494950,315 N = 1445122,700

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 535.9359 N = 2129.9372

Quota ellissoidica

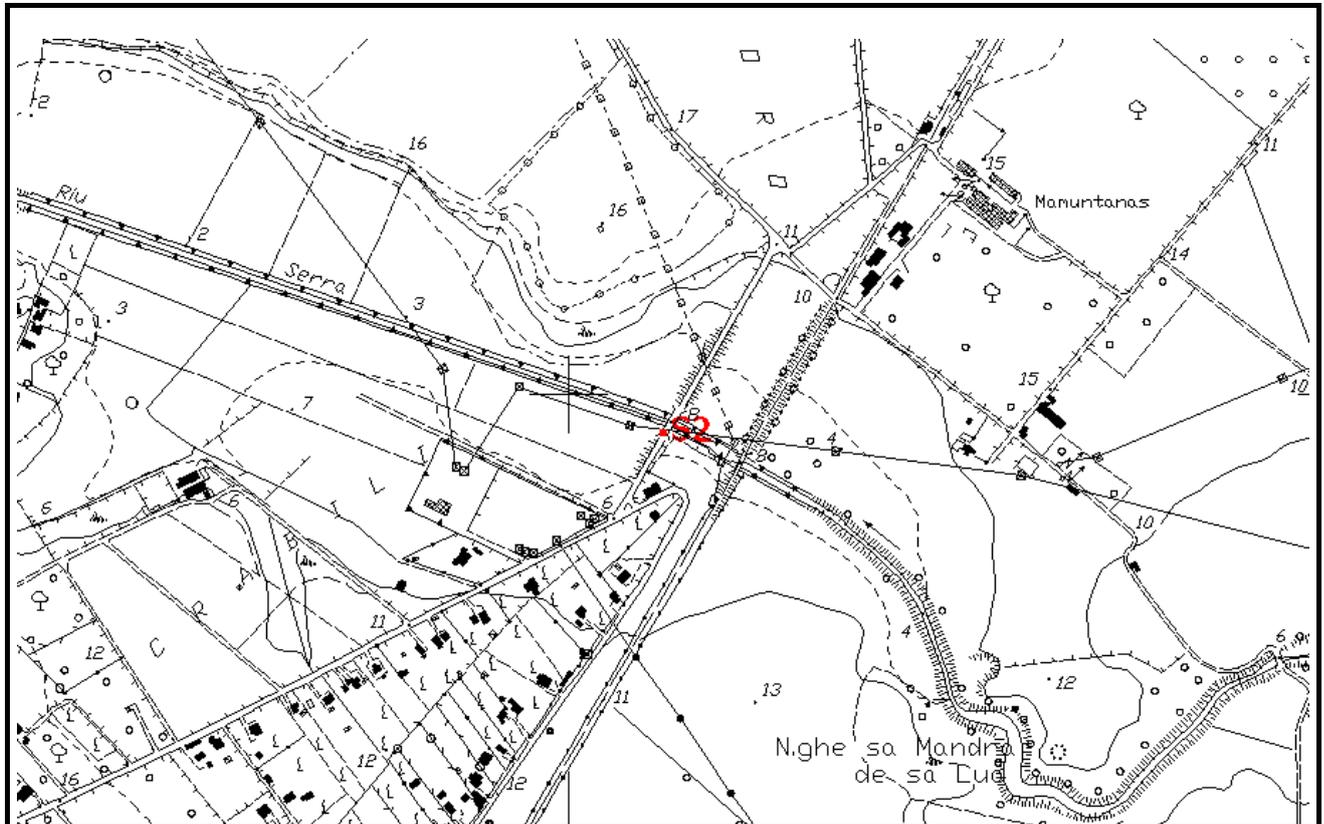
55.1842

Quota s.l.m.

8,042

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S3

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su bordo pozzetto circolare situato sul lato sinistro percorrendo la Strada Vicinale Ungias verso S2.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 35' 44.49840''$ $\lambda = 8^{\circ} 20' 43.37789''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4494090,351 N = 1444639,516

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 59.0234 N = 1266.1113

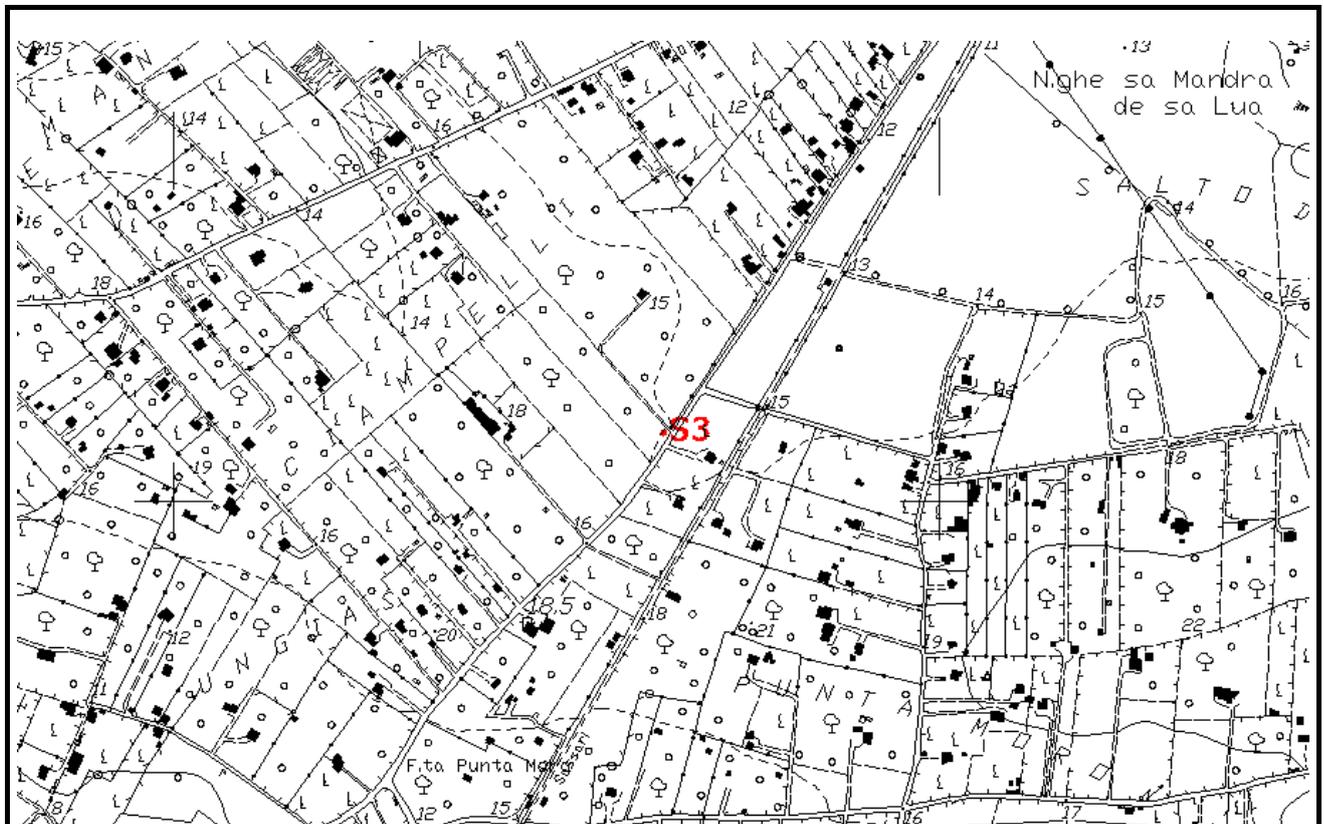
Quota ellissoidica

61.9122

Quota s.l.m.

14,777

Piano di Paragone



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S4

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su base in cemento punto di livellazione ferrovia Alghero-Sassari al KM. 30+415 circa.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 35' 14.09313''$ $\lambda = 8^{\circ} 20' 25.56648''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4493155,93 N = 1444213,847

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -359.8421 N = 328.2206

Quota ellissoidica

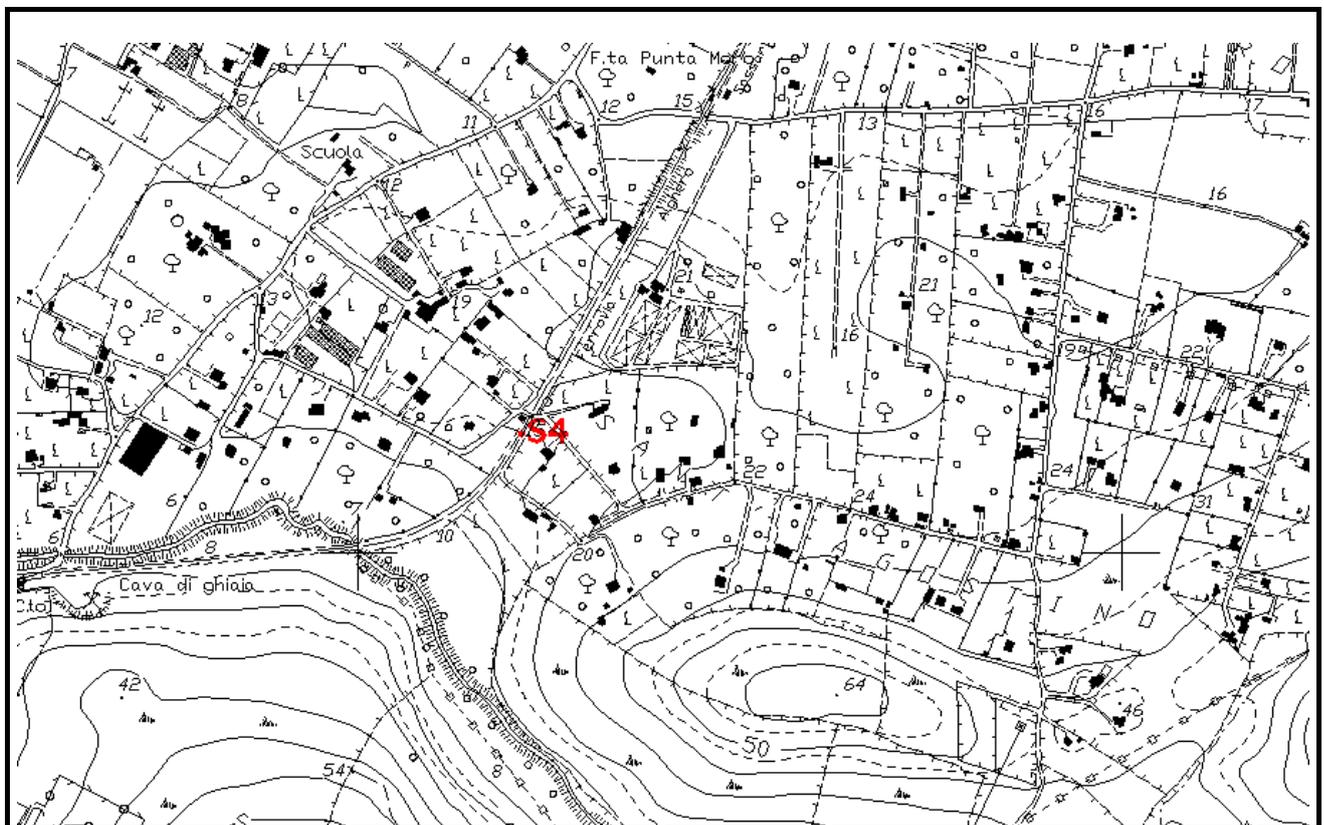
61.7272

Quota s.l.m.

14,599

Piano di Paragone

-



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S5

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su piattaforma in cemento all'interno della proprietà del Sig. Perisi Raffaele Tel. 3807131944.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 36' 09.36797''$ $\lambda = 8^{\circ} 21' 25.40538''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4494849,929 N = 1445632,950

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = 1047.1093 N = 2033.3225

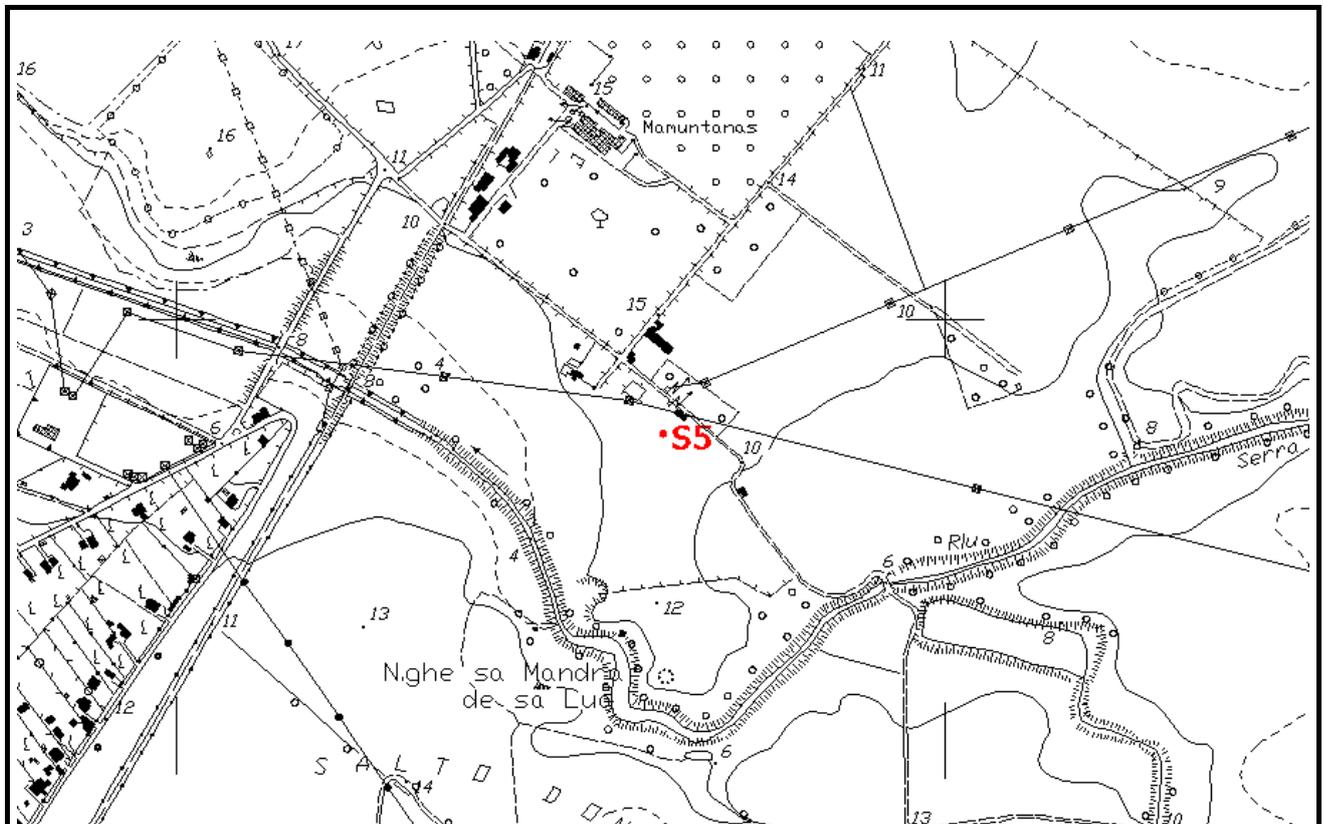
Quota ellissoidica

61.5256

Quota s.l.m.

14,369

Piano di Paragone



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S6

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su cordolo aiuola rotonda spartitraffico tra SP N.42 dei Due Mari e SS291 dir del Calich.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 35' 29.68469''$ $\lambda = 8^{\circ} 19' 13.28481''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4493649,604 N = 1442518,400

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -2059.5222 N = 809.4376

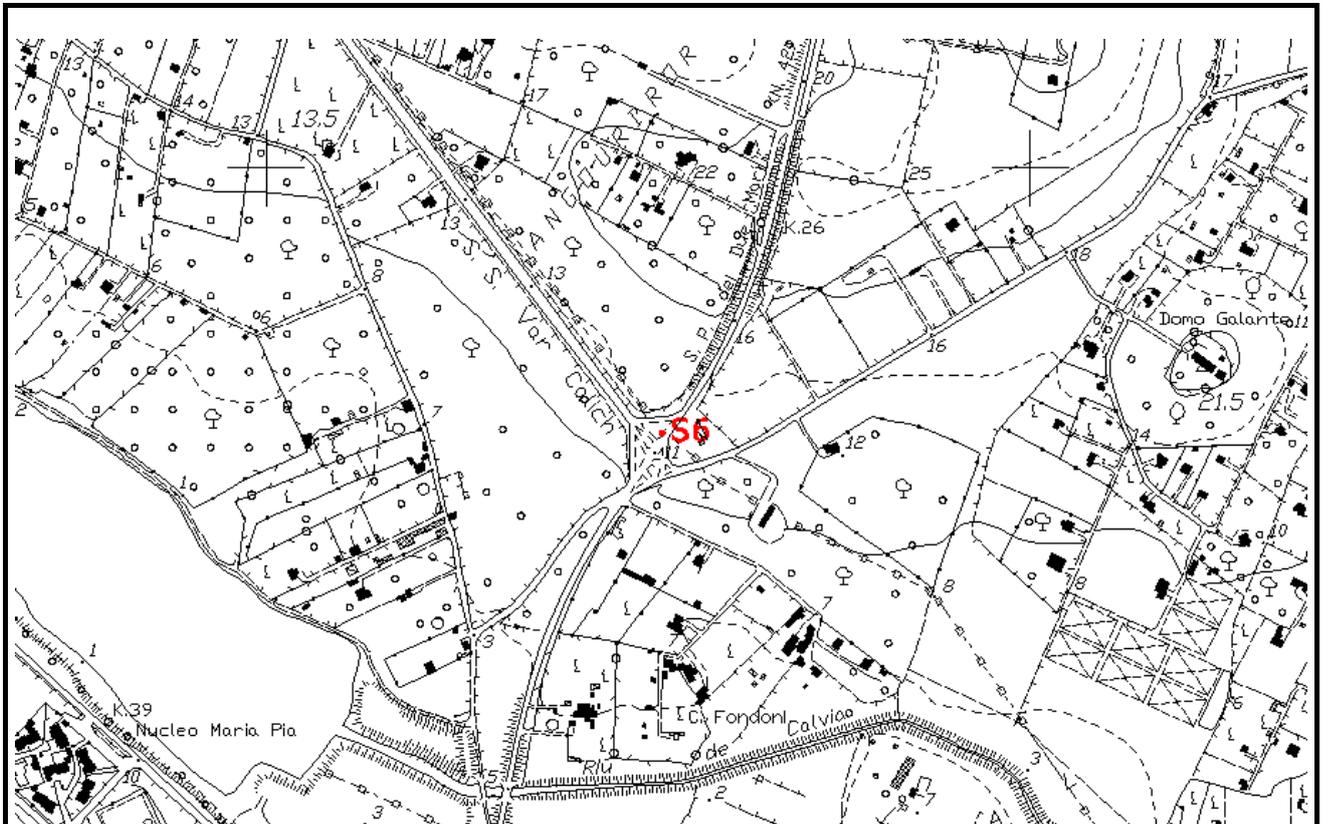
Quota ellissoidica

58.8191

Quota s.l.m.

11,742

Piano di Paragone



Realizzazione: **M.AS.CE. SNC** – Febbraio 2017



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

NUOVA SS291 – COLLEGAMENTO VELOCE SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO-LOTTO1 REDAZIONE MEDIANTE RILIEVO GPS METODO STATICO DELLA RETE DI INQUADRAMENTO



PUNTO: S7

DESCRIZIONE:

Chiodo topografico infisso su muretto di recinzione proprietà privata a dx della Strada Comunale Via Antoni Simon Mossa verso incrocio semaforico con SS127 bis.

Coordinate Geografiche WGS84 (ETRF2000)

$\Phi = 40^{\circ} 34' 00.02010''$ $\lambda = 8^{\circ} 19' 48.85692''$

Coordinate Piane Gauss Boaga

E = 4490878,416 N = 1443333,540

Coordinate Piane Rettilinee Locali

E = -1223.4874 N = -1956.5483

Quota ellissoidica

65.1232

Quota s.l.m.

18,013

Piano di Paragone

-



Realizzazione: M.AS.CE. SNC – Febbraio 2017

ANAS S.P.A. DIREZIONE GENERALE – DIREZIONE PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE LAVORI – VIA MONZAMBANO N. 10 - 00185 ROMA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE

GEOM. DAVIDE COCCO

VIA RIVOLI, 43 - 09047 SELARGIUS
TEL. E FAX 070/851803 CELL. 3283382701
STUDIO.DAVIDECOCCO@GMAIL.COM
DAVIDE.COCCO@GEOPEC.IT
CAPOGRUPPO MANDATARIO

COMPUCART SOCIETA COOPERATIVA

VIA MONTE SABOTINO 15 - 09122 CAGLIARI
PARTITA IVA/CODICE FISCALE 01602620922
MANDANTE

AERONIKE S.R.L.

SEDE LEGALE VIA CALAMATTIA 10 - 09134 CAGLIARI
PARTITA IVA/CODICE FISCALE 02316750922
MANDANTE

OGGETTO: Servizi di supporto al gruppo di progettazione ANAS per la redazione mediante rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:1000, celerimetrico 1:500 e sezioni idrauliche 1:200 della cartografia del Progetto Definitivo S.S. 291 Collegamento Sassari – Alghero – Lotto 1 (Alghero – Olmedo) e Lotto 4 (Bretella per aeroporto Fertilia) CODICE SIL: CAUP237 – CIG: 6833559F44

RELAZIONE TECNICA DI SINTESI

A.T.I. GEOM. COCCO DAVIDE – COMPUCART SOCIETA COOPERATIVA – AERONIKE S.R.L.

24/03/2017

INDICE

PAG.

1. INDICE	1
2. PREMESSE	2
3. ATTIVITA' RICHIESTE - DISCIPLINARE TECNICO	6
4. INIZIO ATTIVITA'	7
5. PRESA AEROFOTOGRAMMETRICA	8
6. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	11
7. METODOLOGIE OPERATIVE SULL'ESECUZIONE DEI RILIEVI	12
8. PROGETTO DI RETE DI RAFFITTIMENTO	14
9. MATERIALIZZAZIONE VERTICI DI RETE DI RAFFITTIMENTO	15
10. POLIGONALE DI RETE	17
11. LIVELLAZIONE GEOMETRICA DI PRECISIONE	20
12. VERIFICA DELLA RETE ESISTENTE	22
13. RISULTATI DELLE OPERAZIONI DI VERIFICA DELLE RETI	23
14. DETERMINAZIONE PUNTI FOTOGRAFICI E TRIANGOLAZIONE AEREA	25
14. RILIEVI CELERIMETRICI SCALA 1:500 E 1:200	27
15. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER RILIEVI CELERIMETRICI	28
16. PERIODO DI ESECUZIONE DEI RILIEVI	28
17. TOLLERANZE AMESSE	28
18. CONCLUSIONI	29
19. ELENCO ALLEGATI	30

1. PREMESSE

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le varie operazioni eseguite per l'espletamento dell'incarico in oggetto come richieste dall'Amministrazione Appaltante come di seguito elencate:

1. Esecuzione di una presa aerofotogrammetrica in scala 1:1000 di una fascia di 1200 metri complessivi a cavallo dell'asse di progetto per un'area di lunghezza complessiva di circa 7+500 Km ed estesa per complessivi 900 ha.
2. Restituzione in scala 1:1000 di una fascia minima di 500 m complessivi a cavallo dell'asse in progetto per un'area di lunghezza di circa 7,5 Km situata nel Comune di Alghero (SS) ed estesa per complessivi circa 415 ha, come meglio evidenziato nella Corografia allegata al bando di gara. La copertura della ripresa aerofotogrammetrica dovrà essere di 1200 metri complessivi a cavallo dell'asse di progetto. Il rilievo aerofotogrammetrico potrà essere integrato con rilievi diretti a terra ove si renda necessario per eliminare dubbi ed incertezze nei casi in cui le aree non siano visibili dai fotogrammi o ci possa essere difficoltà di interpretazione qualitativa.
3. Realizzazione e fornitura di ortofotopiani digitali in scala 1:1000 per un'area di lunghezza complessiva di circa 7,5 Km nel Comune di Alghero(SS) ed estesa complessiva di circa 415ha, come meglio evidenziato nella Corografia allegata al bando di gara, georeferenziati e mosaicati, ottenuti per ortorettifica con utilizzo di un modello matematico del terreno locale, DTM, appositamente costruito dai dati del rilievo.
4. Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:500 nei punti di attacco con l'infrastruttura esistente in corrispondenza dello Svincolo di Mamuntanas, dell'attraversamento ferroviario, sulla SP 42 e sulla SP 5m per un'estensione trasversale di almeno 50 metri e per un'estesa complessiva di circa 35,4 ha come meglio rappresentato nella Corografia allegata al bando di gara. I rilievi celerimetrici dovranno essere allineati secondo sezioni trasversali dell'asse stradale e in formato piano altimetrico coerente con quelli aerofotogrammetrici di cui sopra.
5. Esecuzione di rilievi topografici in scala 1:200 di n° 2 opere d'arte (ponticelli e scatolari) come rappresentati nella Corografia allegata al bando di gara. Detti rilievi dovranno definire la carpenteria delle opere d'arte con particolare riferimento alle quote di definizione dell'opera, ai franchi verticali, al posizionamento delle spalle e alla definizione degli spessori dei manufatti stessi. I rilievi dovranno essere in formato piano altimetrico coerente con quelli aerofotogrammetrici di cui sopra.

6. Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:200 di n° 12 sezioni idrauliche per un'estensione complessiva pari a circa 2025 metri come rappresentati nella Corografia allegata al bando di gara. I rilievi dovranno essere in formato piano altimetrico coerente con quelli aerofotogrammetrici di cui sopra.
7. La verifica e il collaudo di tutti i prodotti cartografici sopra elencati da effettuarsi anche con operazioni a terra, ad onere del prestatore (in questo caso A.T.I. Geom. Cocco – Compucart – Aeronike), da un tecnico abilitato indipendente nominato dall'ANAS.

Le aree in oggetto di rilievo sono situate su un'area principalmente pianeggiante e poco alberata, la strada denominata "S.P. 42 dei due mari" collega la S.S. 291 alla S.S. 127bis, in questa è presente uno svincolo che conduce attraverso la S.P. 5m all'Aeroporto di Alghero / Fertilia.

Lungo queste strade sono prospicienti diverse aziende agricole dedite principalmente alla pastorizia e all'agricoltura. I terreni sono utilizzati principalmente per pascoli e seminativi irrigui e vigneti a tendone (della cantina "Sella e Mosca") . Numerosi tratti di detta viabilità sono fiancheggiati da filari di eucalipto frangi vento.

Hanno inoltre accesso diretto da dette viabilità, attraverso cavalcate fossi in cls, alcune abitazioni adibite a residenze primarie.

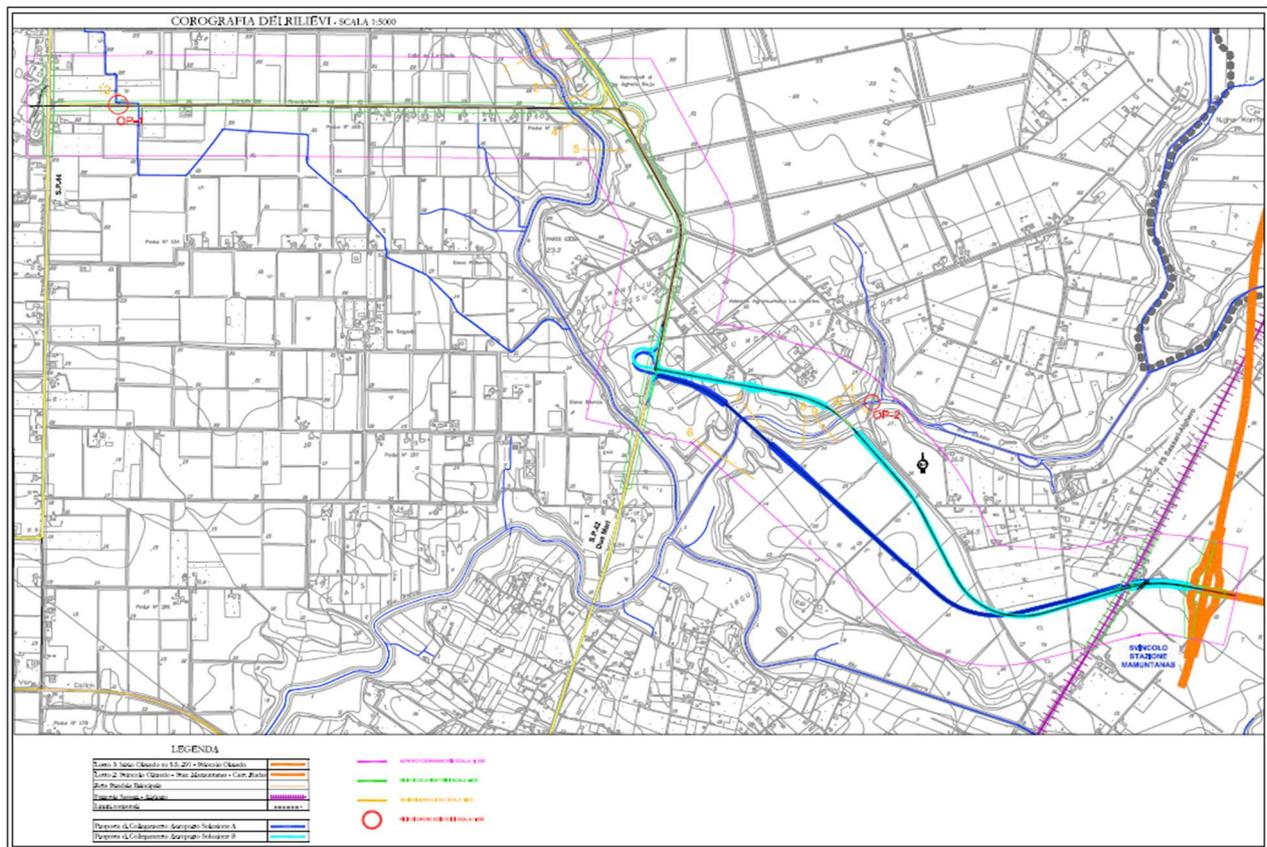
Vicino allo svincolo che conduce all'Aeroporto è presente un'area Archeologica denominata "Necropoli di Anghelu Ruju". Nei pressi dell'aeroporto sono presenti piazzali adibiti al Noleggio Auto e un centro di rimessaggio barche.

Lungo il tracciato è presente un distributore di Carburanti (Tamoil Baldu) e si attraversa la linea Ferroviaria (Alghero – Sassari) nei pressi della stazione "Mamuntanas".

Le sezioni idrauliche richieste ricadono sul fiume "Rio Barca" e "Rio Sassu". La viabilità in progetto si congiungerà con lo svincolo esistente nel tratto terminale del lotto 2 della S.S. 291 var.. Il lotto 1 della stessa SS 291 var. è ancora in fase di prossima realizzazione.

Il tutto come meglio rappresentato nella corografia allegata:

1a – COROGRAFIA GENERALE ALLEGATA AL BANDO DI GARA



LEGENDA

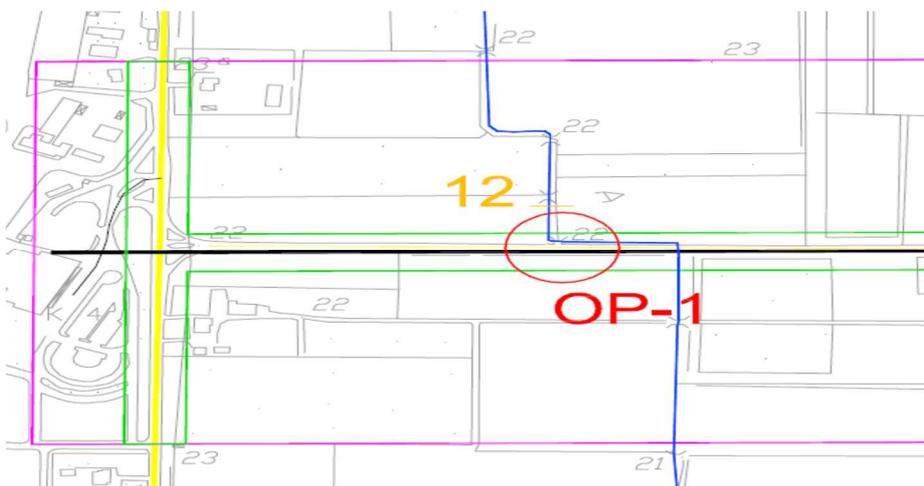
Lotto 3: bivio Olmedo su S.S. 291 - Svincolo Olmedo	
Lotto 2: Svincolo Olmedo - Staz. Mamuntanas - Cant. Rudas	
Rete Stradale Principale	
Ferrovia Sassari - Alghero	
Limiti comunali	
Proposta di Collegamento Aeroporto Soluzione A	
Proposta di Collegamento Aeroporto Soluzione B	

	AEROFOTOGRAMMETRIA SCALA 1:1000
	RILIEVI CELERIMETRICI SCALA 1:500
	SEZIONI IDRAULICHE SCALA 1:200
	RILIEVI OPERE ESISTENTI SCALA 1:200

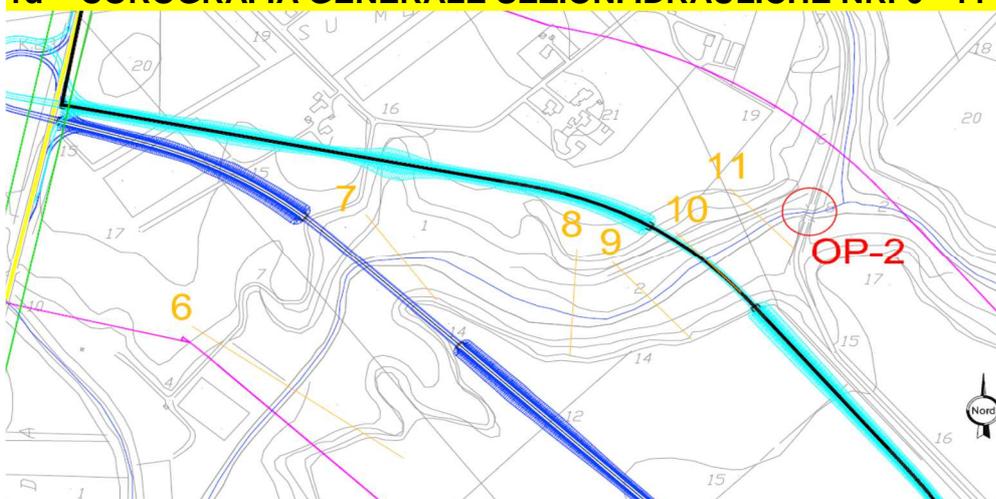
1b – COROGRAFIA GENERALE SEZIONI IDRAULICHE NR. 1 – 5



1c – COROGRAFIA GENERALE SEZIONI IDRAULICHE NR. 12 E OPERA 01



1d – COROGRAFIA GENERALE SEZIONI IDRAULICHE NR. 6 - 11 E OPERA 02



2 – ATTIVITA' RICHIESTE - DISCIPLINARE TECNICO

Al bando di gara in oggetto è stato allegato un disciplinare tecnico, nel quale vengono riportate tutte le descrizioni dei servizi richiesti.

Nella prestazione richiesta, sono compresi e compensati tutti gli oneri e le spese occorrenti per l'esecuzione delle operazioni in conformità a quanto prescritto nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche", in particolare, con riferimento a dette norme, ed in relazione alle aree indicate in allegato nella corografia, il servizio è articolato nelle seguenti attività:

- a) - Esecuzione di rilievi aerofotogrammetrici in scala 1:1000, comprendente:
- Presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico;
 - Definizione e controllo della rete geodetica di inquadramento;
 - Progettazione ed esecuzione della rete di raffittimento plano-altimetrica della rete geodetica, comprendente la determinazione dei punti fotografici di appoggio, dei vertici trigonometrici e dei capisaldi di livellazione;
 - Livellazione geometrica di precisione (rif. art. 2.8 delle Norme Tecniche ANAS)
 - Definizione ed esecuzione della poligonale di precisione planoaltimetrica;
 - Materializzazione dei vertici della rete di raffittimento, delle poligonali e dei capisaldi delle livellazioni mediante centrini metallici a testa sferica. Non è consentito l'uso dei centrini metallici in tutti quei casi in cui manchino manufatti ben stabili. Tutti i punti, comunque materializzati, dovranno essere evidenziati e segnalati con frecce e cerchiatura utilizzando vernice di colore intenso;
 - Restituzione dei fotogrammi e produzione della minuta di restituzione;
 - Ricognizione ed integrazione della minuta di restituzione con operazioni a terra;
 - Disegno degli elaborati e produzione dei file numerici;
 - Costituzione e restituzione di ortofotopiano a colori in scala 1:1000 su sistema di riferimento congruente ai rilievi, da mosaico di riprese aeree;
 - Consegna della documentazione e degli elaborati grafici prodotti sia su supporto cartaceo che in formato digitale originale;
- b) - Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:500, comprendente:
- Rilievo celerimetrico;

ANAS S.P.A. DIREZIONE GENERALE – DIREZIONE PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE LAVORI – VIA MONZAMBANO N. 10 - 00185 ROMA

- Eventuali sfalci di vegetazione;
 - Restituzione, disegno degli elaborati e produzione dei file numerici;
 - Acquisizione monografie e materializzazione dei punti di stazione
- c) - Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:200 delle sezioni idrauliche, comprendente:
- Eventuali sfalci di vegetazione;
 - Rilievo celerimetrico;
 - Restituzione, disegno degli elaborati e produzione dei file numerici;
 - Profilo dell'invaso
 - Monografie delle sezioni
- d) - Esecuzione di rilievi celerimetrici in scala 1:200 delle opere d'arte esistenti, comprendente:
- Eventuali sfalci di vegetazione;
 - Rilievo celerimetrico;
 - Restituzione, disegno degli elaborati e produzione dei file numerici;
 - Restituzione per ciascun opera di: pianta, prospetti, sezione trasversale e sezione longitudinale
 - Monografie delle opere
- e) - Ricerca dei punti fiduciali catastali (PF) esistenti ricadenti all'interno della fascia di rilievo o comunque prossimi (dando priorità a quelli di grado di attendibilità maggiore), e identificazione degli stessi sul rilievo (almeno tre PF per interventi di lunghezza inferiore ai 3000 metri e uno per ogni chilometro aggiuntivo)
- acquisizione informazioni e raccolta documentale delle monografie dei PF rilevati, se disponibili da fonti di consultazione pubbliche e non onerose
- f) - Collaudo dei rilievi, comprendente:
- il controllo della presa aerofotogrammetrica;
 - il controllo della rete geodetica di inquadramento e raffittimento, dei punti fotografici di appoggio, dei vertici trigonometrici e dei capisaldi di livellazione;
 - il controllo planimetrico e altimetrico della restituzione cartografica;
 - il controllo dei rilievi celerimetrici in scala 1:1000, 1:500 e 1:200;

3 – INIZIO DELLE ATTIVITA'

l'A.T.I. ha iniziato le attività richieste effettuando preliminarmente il volo aereo dell'area interessata. Successivamente, sono stati avviati i rilievi topografici dando priorità alla realizzazione una poligonale d'appoggio ai caposaldi di livellazione e ai vertici IGM presenti in zona.

La committenza richiede in questa fase il rilievo topografico anche alla rete di inquadramento precedentemente realizzata dalla ditta "Masce" al fine di verificare l'attendibilità di detta rete evidenziando le eventuali differenze con la nuova rete realizzata e rendere eventualmente coerenti le due reti di inquadramento.

4 – PRESA AEROFOTOGRAMMETRICA

La presa aerofotogrammetrica richiesta e ben individuata nella Corografia allegata al bando è stata realizzata tramite volo aereo con le seguenti caratteristiche in data 30/12/2016.

4A- Piano di volo.

La ripresa aerea dell'area oggetto del lavoro denominata "S.S. 291" è stata eseguita in data 30/12/2016. È stato progettato il piano di volo più adatto alle esigenze della committenza ed alle caratteristiche morfologiche del territorio, è stato quindi predisposto un rilievo GSD 10 cm (Ground Simple Distance) sull'intera zona di progetto, comprendente 3 strisciate parallele per un totale di 81 immagini, con quota di volo di 1190 metri .

Si è mantenuto il ricoprimento longitudinale medio (OVERLAP) di 65% e quello trasversale medio del 30% (SIDELAP) di seguito nella relazione tutte le tabelle esplicative.

4B - Rilievo GSD 10cm.

È stato eseguito il rilievo con GSD 10 cm, come da progetto di volo (eseguito col Software Topo Flight (versione 5.0) fig1 e fig2, dalle ore 11:00 alle ore 12:00 UTC ed a una velocità del velivolo di 110/115 Kt

4C- Situazione meteo.

Dal punto di vista operativo non ci sono state particolari difficoltà, il rilievo aereo è stato effettuato nella finestra temporale adeguata, le condizioni meteo sono state tali da permettere la prosecuzione del lavoro senza interruzioni: cielo sereno, assenza di nubi e precipitazioni.

4D - Attrezzatura utilizzata a bordo.

La ripresa è stata eseguita con la camera digitale Vexcel UltraCam LP montata su piattaforma stabilizzata GSM 3000 e interfacciata col sistema inerziale Applanix GPS/INS POSAv 510 (il quale permette la registrazione dei dati di posizionamento, quota, centri presa, angoli di Roll, Pitch e Yaw -Omega, Phi e Kappa- di ogni fotogramma nel momento dello scatto). A bordo il pilota e l'operatore specializzato hanno gestito tutte le fasi del volo tramite il supporto del software POSTrack (Flight Management System) Applanix che permette la visualizzazione e la corretta esecuzione delle strisciate con l'apposito display.

4E - Post Processing elaborazione immagini.

Elaborazione dei dati Raw della camera UltraCamLp è stata eseguita con software specifico UltraMap.

Tutti i dati Raw forniti dalla camera UltraCam Lp sono stati processati con il software dedicato UltraMap che contiene vari moduli specifici per la gestione del processo, il modulo RDC (Raw Data Center) per gestire il download dalla DataUnit della camera, e la creazione del Livello 0, dove si uniscono tutti i file raw, e il Livello 2 per la creazione dei file necessari per l'utilizzo del modulo UltraMap Radiometry per la visualizzazione e controllo qualità dei dati prodotti dal volo, e col quale si effettuano tutte le regolazioni di livelli colore, densità, contrasto e bilanciamento di grandi blocchi di immagini sfruttando la tecnologia Dragonfly, per poi realizzare il Livello 3 finale, che contiene tutti i singoli fotogrammi, nel nostro caso nel formato Geo-Tiff in RGB, risoluzione radiometrica di 8 bit e rotazione di K di 270°.

4F - Post Processing elaborazione dati Orientamento Esterno.

Tramite il software Applanix POSPac MMS sono stati ricavati per ogni fotogramma i 6 parametri canonici di posizione riferiti al centro di presa e di assetto angolare utilizzando i dati registrati durante il volo dal sistema inerziale Applanix GPS/INS POSAv 510.

Il software POSPac MMS Applanix, effettua tramite una tecnica differenziale, una corretta e precisa georeferenziazione delle immagini digitali con il raffronto dei dati GPS/INS registrati a bordo e i dati di stazioni fisse GPS di terra facenti parte della rete GNSS presente su tutto il territorio nazionale, la cui posizione è stata determinata per via geodetica e con altri mezzi con la massima precisione. L'unione di più stazioni permanenti (solitamente almeno 4) attorno all'area del rilievo, e utilizzando i dati relativi allo stesso ed esatto periodo di esecuzione del rilievo aereo, crea l'entità solitamente definita RETE GPS. Queste postazioni ricevono il segnale GPS e "si accorgono" (essendo state appunto misurate con alta precisione con altri mezzi) dell'errore della posizione comunicata dal GPS di bordo al momento del rilievo, e restituendo alla fine dell'elaborazione i dati corretti di posizione nello spazio dell'aereo e di orientamento esterno dei fotogrammi.

**ANAS S.P.A. DIREZIONE GENERALE – DIREZIONE PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE LAVORI – VIA MONZAMBANO N. 10 - 00185 ROMA**

La calibrazione del sistema GPS/IMU tramite il software POSpac CalQC è stata effettuata con apposito volo di calibrazione e relativi punti d'appoggio a terra (GCP).

ANAS 291 - GSD 10cm

COMPUCART

line	start easting	start northing	end easting	end northing	start longitude	start latitude	end longitude	end latitude	height (m)	height (ft)	min GSD[cm]	mean GSD[cm]	max GSD[cm]	images
1	441313	4499436	446897	4495965	8°18' 21.29" E	40°38' 37.27" N	8°22' 20.09" E	40°36' 46.08" N	1190	3904	10.1	10	10	25
2	440287	4499108	446580	4495197	8°17' 37.72" E	40°38' 26.38" N	8°22' 6.84" E	40°36' 21.08" N	1190	3904	10.2	10	10	28
3	439949	4498353	446194	4494472	8°17' 23.59" E	40°38' 1.81" N	8°21' 50.65" E	40°35' 57.48" N	1180	3872	10.1	10	9.9	28

GSD: 10
 Overlap: 65%
 Sidelap: 30%
 Images: 81

Tot km Str.: 2.13

Fig. 1 Dati Piano Volo GSD 10cm

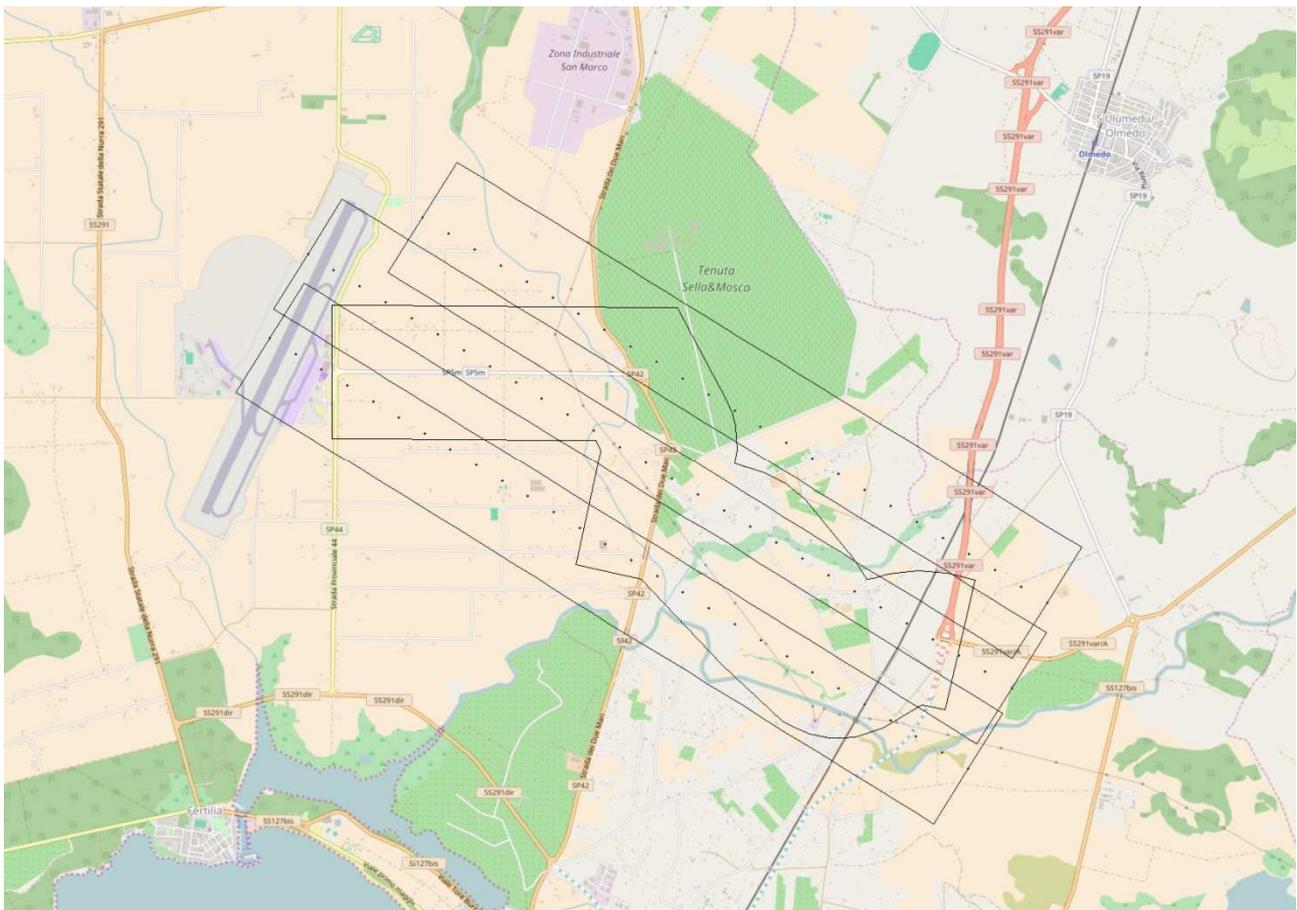
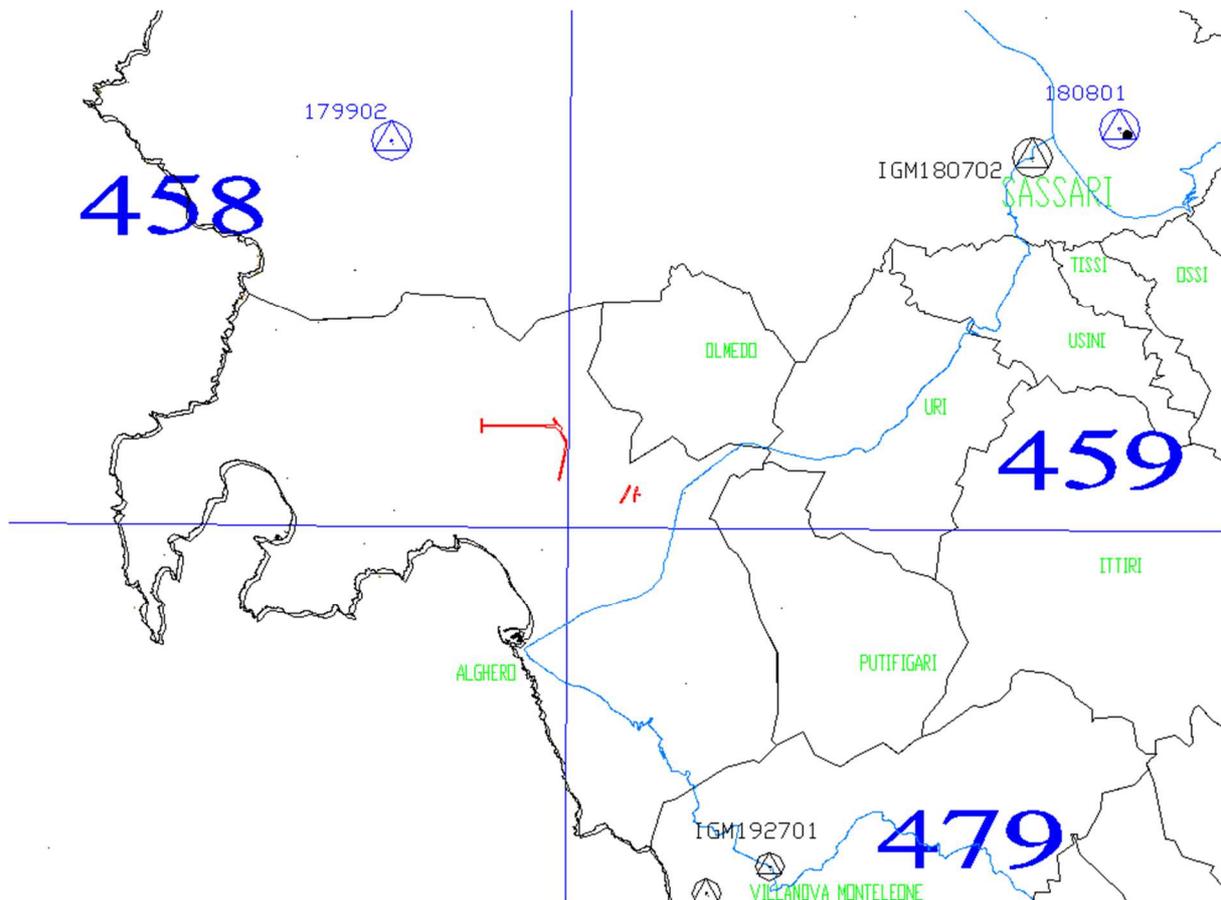


Fig. 2 – Grafico Piano Volo GSD 10cm con l'ingombro delle strisciate

5. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Le aree da rilevare di cui sopra sono comprese nelle seguenti tavole cartografiche IGM :

- Fogli IGM a scala 1/50.000
 - Tavola 458 – 459 - 479

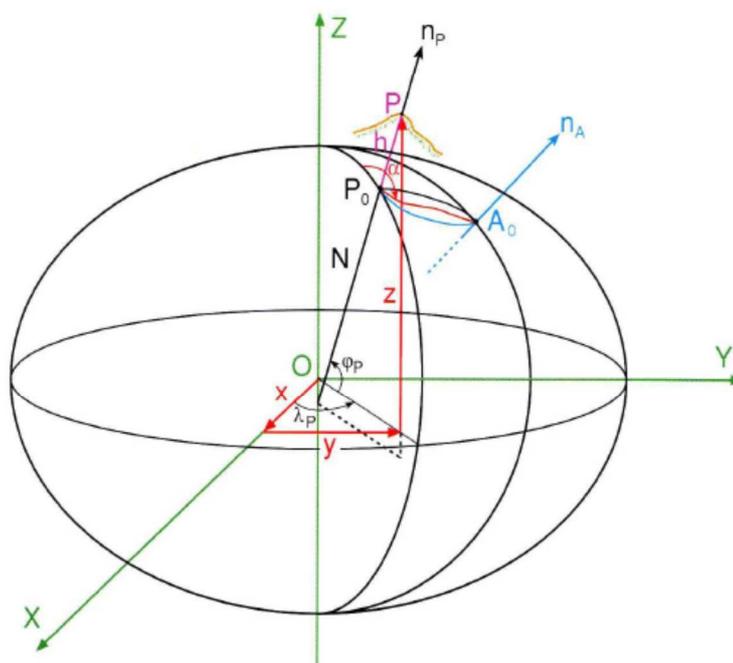


6. METODOLOGIE OPERATIVE SULL'ESECUZIONE DEI RILIEVI

La fase di rilievo sul terreno è stata effettuata con strumentazione GPS che utilizza come sistema di Inquadramento, il SISTEMA WGS84 EUREF89 – ETRFS89 (ellissoide biassiale, geocentrico, gravitazionale ed equipotenziale con origine nel centro di massa convenzionale della Terra.) avente i seguenti Parametri Geodetici:

PARAMETRI DELL'ELLISSOIDE WGS84

Parametro	Simbolo	Valore	Precisione
semiasse maggiore	a	6 378 137 m	± 2 m
costante gravitazionale	GM	$3\,986\,005 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$	$\pm 0.6 \times 10^8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$
coefficiente gravitazionale	C_{20}	$-484.16685 \times 10^{-6}$	$\pm 1.30 \times 10^{-9}$
velocità angolare	ω	$7\,292\,115 \times 10^{-11} \text{ rad s}^{-1}$	$\pm 0.1500 \times 10^{-11} \text{ rad s}^{-1}$



Nel definire tale ellissoide, denominato ellissoide wgs84, la difesa statunitense decise di uniformarsi all'impostazione della "unione internazionale di geodesia e geofisica" che aveva portato all'adozione del sistema di riferimento geodetico grs80 e venne scelto quindi un ellissoide biassiale, geocentrico e equipotenziale.

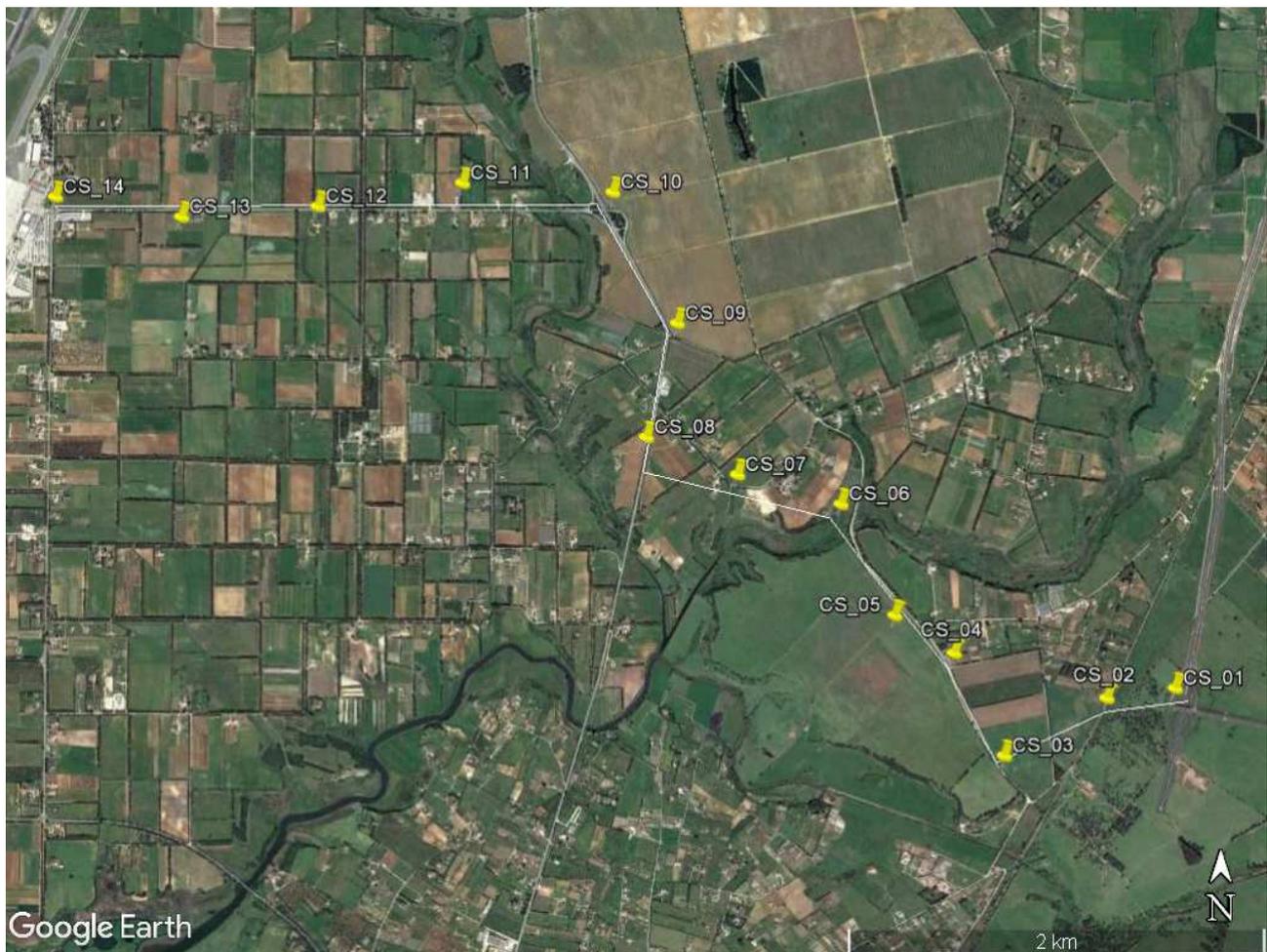
I parametri utilizzati per definire tale ellissoide sono il semiasse maggiore a , la costante gravitazionale di secondo grado c_{20} e la velocità angolare della terra ω ; tali parametri

coincidono con quelli dell'ellissoide grs80 ad eccezione del coefficiente zonale di secondo grado che differisce dall'analogo coefficiente j_2 proprio del grs80. Il sistema geodetico mondiale wgs84 è il sistema di riferimento adottato nel posizionamento mediante i satelliti gps. La sottocommissione euref dell'iaig (associazione internazionale di geodesia) responsabile della realizzazione del sistema di riferimento europeo ha definito, per il continente europeo, il sistema di riferimento terrestre europeo (etrs), ne ha curato la realizzazione (etrf) nel 1989 e provvede ai suoi aggiornamenti annuali, comprensivi di integrazioni ed estensioni. Il sistema etrf89 è una realizzazione del sistema wgs84. Realizzazione italiana del WGS84 Globale è la RETE GEODETICA GPS "IGM95" dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE inquadrata nel SISTEMA EUROPEO EUREF89 che consta di circa 1300 Vertici:



7. PROGETTO DI RETE DI RAFFITTIMENTO

La presente è finalizzata alla descrizione del progetto topografico per l'istituzione di una rete di raffittimento costituita da una poligonale di precisione di n° 14 capisaldi lungo il tracciato per la realizzazione del progetto definitivo SS 291 di collegamento Sassari Alghero Lotto 1 (Alghero – Olmedo) e Lotto 4 (Bretella per aeroporto Fertilia)



Inquadramento generale tracciato con indicazione dei capisaldi di nuova istituzione

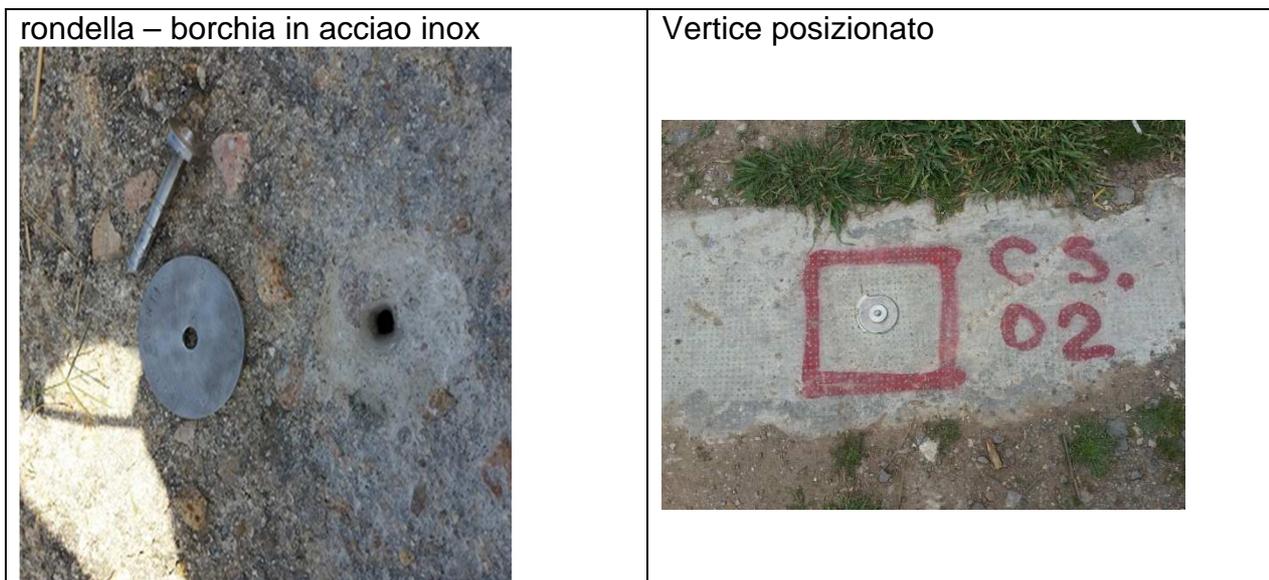
8. MATERIALIZZAZIONE VERTICI RETE RAFFITTIMENTO.

I nuovi capisaldi, posti ad una distanza media di 500 metri, garantiscono una buona visibilità sulla zona circostante. Sono stati materializzati su manufatti stabili nel tempo e sui quali è possibile fare stazione in modo da rendere possibili le future osservazioni dal centro; la materializzazione è stata eseguita con l'utilizzo di centrini di superficie del tipo indicato nello schema di materializzazione dei vertici GPS aventi uguali caratteristiche prescritte nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche dell'ANAS".

I vertici della poligonale, sono stati materializzati su strutture stabili utilizzando;

1. borchie con testa semisferica e riferimento per il centramento ottico in acciaio inox;
2. rondella in acciaio inox, con diametro di 68 mm indicante il numero di codice del vertice tramite punzonatura, anno di posizionamento e proprietà del punto in questo caso A.N.A.S. S.p.a.
3. infissi tramite resina bicomponente all'interno di un foro eseguito sulla struttura stabile

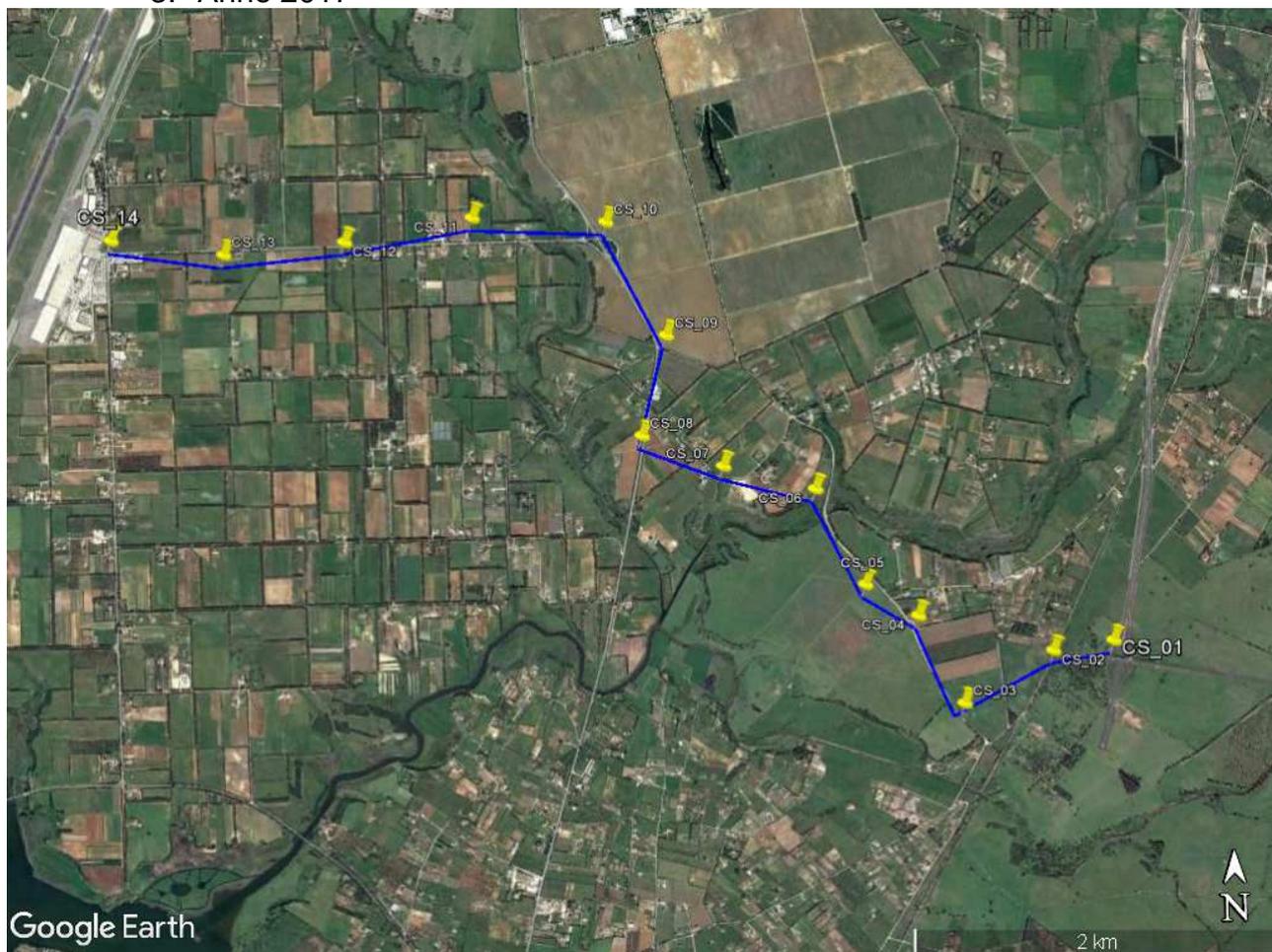
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA POSIZIONAMENTO PUNTI VERTICE DI
INQUADRAMENTO:





Su tutti i vertici posizionati è stato, tramite punzonatura eseguita la scritta:

1. vertice n°.....(da 01 fino a 14);
2. A.N.A.S. S.p.a.
3. Anno 2017



Inquadramento rete capisaldi con baseline rilevate

9. POLIGONALE DI RETE

Per il rilievo planimetrico dei capisaldi è stato eseguita con una poligonale GPS fissata agli estremi (CS 01 e CS 14) alla rete geodetica nazionale IGM95. Sono stati utilizzati i seguenti vertici di appoggio:

vertice n° 192701 Sos Pianos (Fontanile)
vertice n° 179902 Monte Forte.

Per la lettura GPS dei Capisaldi è stata utilizzata la modalità di rilievo statico, sia per il collegamento dei CS 01 e CS 14 ai punti appartenenti alla rete IGM95, che per la creazione delle baseline tra gli stessi CS.

Lo stazionamento di ogni singolo CS appartenente alla poligonale, è stato eseguito con il posizionamento di treppiede in legno e/o alluminio con il posizionamento di basetta topografica a 3 viti di livellazione con bolla di tipo sferico e centramento al suolo mediante piombino ottico;

Durante le operazioni di rilievo sono state rispettate le seguenti prescrizioni tecniche:

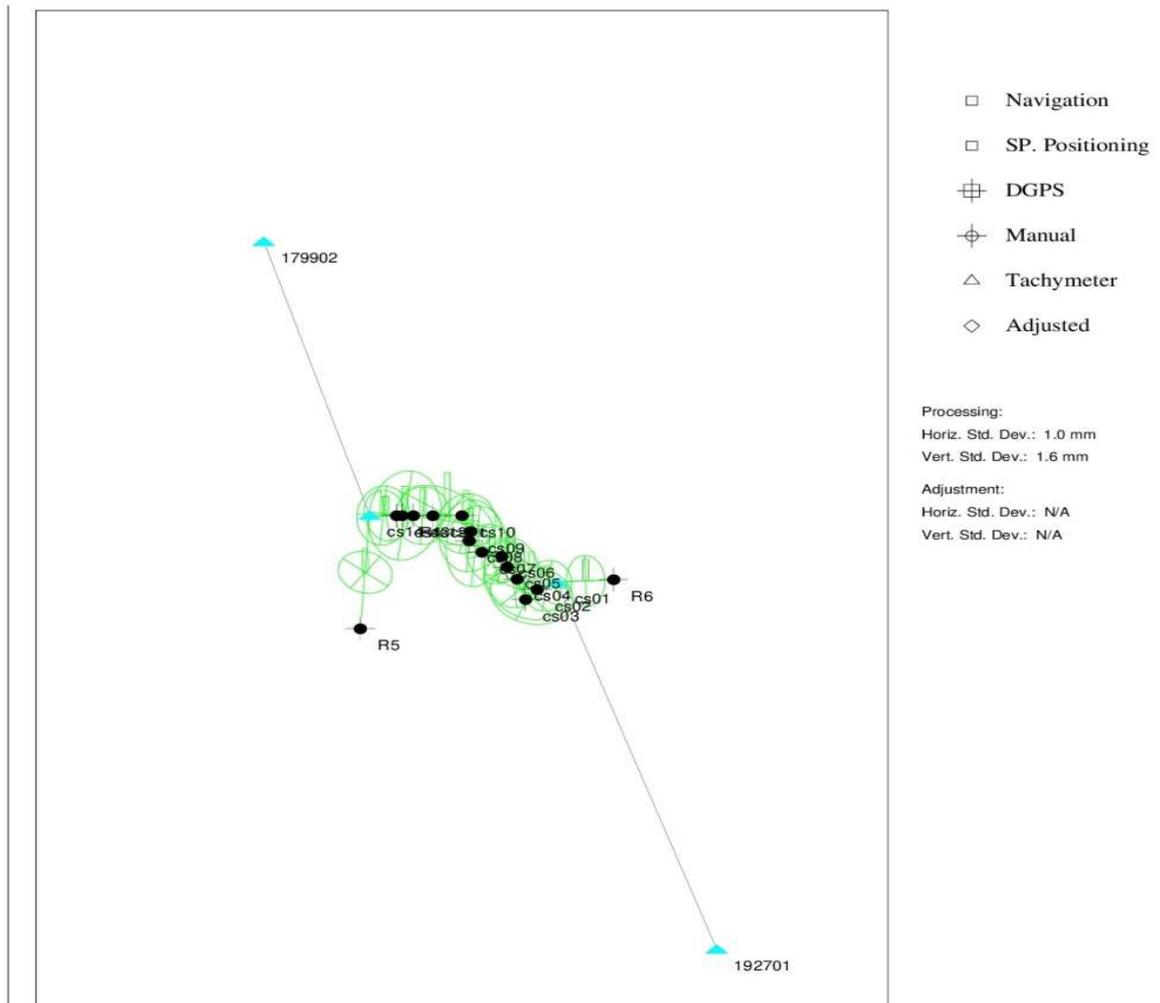
- 1) Numero minimo di strumenti pari a due;
- 2) Metodo di rilievo statico;
- 3) Stazionamento sui punti della rete IGM95, sopra indicati, nonché il collegamento altimetrico ai capisaldi di livellazione come da indicazione preventiva con la Direzione Lavori, per una corretta definizione dei parametri di rototraslazione dal sistema WGS84 al sistema nazionale;
- 4) Il numero minimo di satelliti il cui segnale è contemporaneamente ricevuto dalle stazioni durante le misure non è mai stato inferiore a quattro;
- 5) L'elevazione minima di tali satelliti sull'orizzontale è stata fissata con un valore non inferiore a 15 gradi sessagesimali;
- 6) Durante le operazioni di misura il valore medio del rapporto segnale/rumore è stato superiore ai minimi valori stabiliti dalle specifiche tecniche relative alla strumentazione in uso;
- 7) L'intervallo di acquisizione dei dati satellitari è stato impostato a 10 secondi;
- 8) La contemporaneità delle osservazioni non è mai stata inferiore a:
 - a. 30 minuti per lati di lunghezza inferiore a 15 km;
 - b. 60 minuti per lati superiori a 15 km

I due ricevitori utilizzati sono modello LEICAGS08 E GS10 con le seguenti caratteristiche:

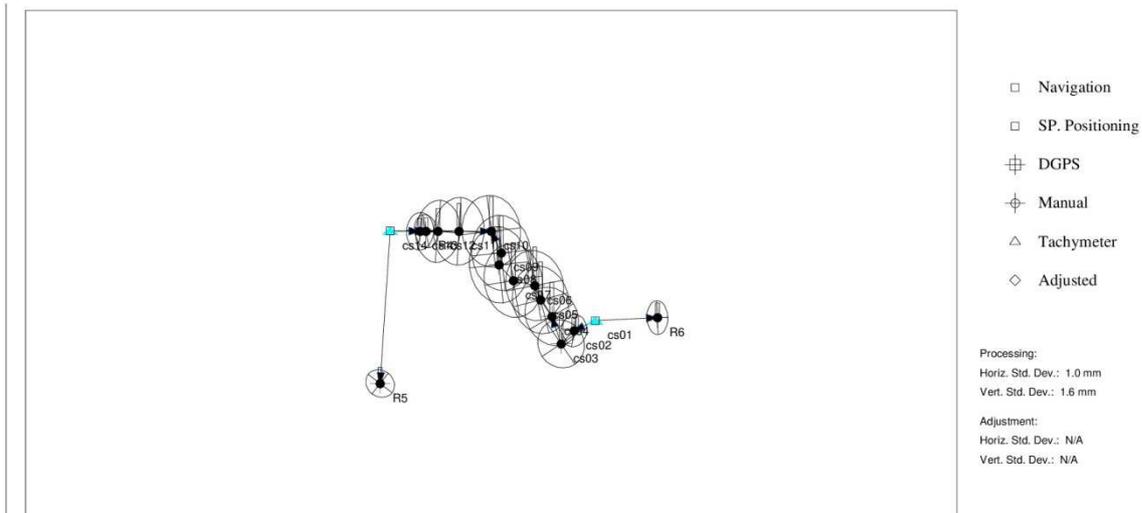
Caratteristiche	72 Canali GPS L1C/A L2C L2E.
Precisioni Rilievo statico	
<u>Orizzontale</u>	$\pm 3 \text{ mm} + 0.1 \text{ ppm RMS}$
<u>Verticale</u>	$\pm 3.5 \text{ mm} + 0.4 \text{ ppm RMS}$ (sulla lunghezza della base)
Precisioni Rilievo cinematico	
<u>Orizzontale</u>	$\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm RMS}$
<u>Verticale</u>	$\pm 20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm RMS}$ (sulla lunghezza della base)

Tutti i dati acquisiti in fase di rilievo sono stati elaborati con l'utilizzo del software LEICA GEOFFICE8.3.

In fase di post-processing, sono state fissate le coordinate dei punti IGM95, 192701 e 179902:



Successivamente si è eseguita una compensazione di tipo “BIASED” per la ripartizione dell’eventuale errore residuo;



Di Seguito le coordinate piane WGS84 compensate nella seguente tabella:

Name	Nord [m]	Est [m]	Z [m]
179902	4508024,967	437431,4789	513,4200384
192701	4482297,669	450716,6426	512,770038
cs01	4495614,126	446042,7612	71,89203822
cs02	4495352,69	445460,1199	61,78473961
cs03	4494989,646	445119,3249	54,53311393
cs04	4495732,616	444868,5114	64,44252226
cs05	4496175,869	444569,9792	62,73700939
cs06	4496566,344	444415,9987	54,613195
cs07	4496704,484	443845,3803	62,45989058
cs08	4497123,32	443458,6858	68,76360264
cs09	4497456,091	443518,4471	67,06874811
cs10	4498033,754	443241,324	60,33697033
cs11	4498032,255	442376,9702	66,47743133
cs12	4498038,815	441815,2382	68,40493931
cs13	4498035,892	441328,8179	67,27015464
cs14	4498042,09	440534,0895	69,24203826
R4	4498035,893	441493,1035	68,23004112
R5	4493915,196	440264,9027	49,17560133
R6	4495704,129	447701,201	77,30054978

Successivamente, le coordinate nel datum WGS84, esportate in formato adatto per l'acquisizione con il software VERTO2 dell'IGM, sono state convertite nel sistema ETRF2000 e le quote da ellissoidiche in geoidiche utilizzando i grigliati di trasformazione dell'Istituto Geografico Militare Italiano relativi ai fogli interessati (458-459-478-479).



Pagina della schermata di calcolo all'interno del Verto 2.

Pur avendo calcolato le quote geoidiche, nelle monografie sono state inserite le quote ottenute dal calcolo della livellazione geometrica di precisione;

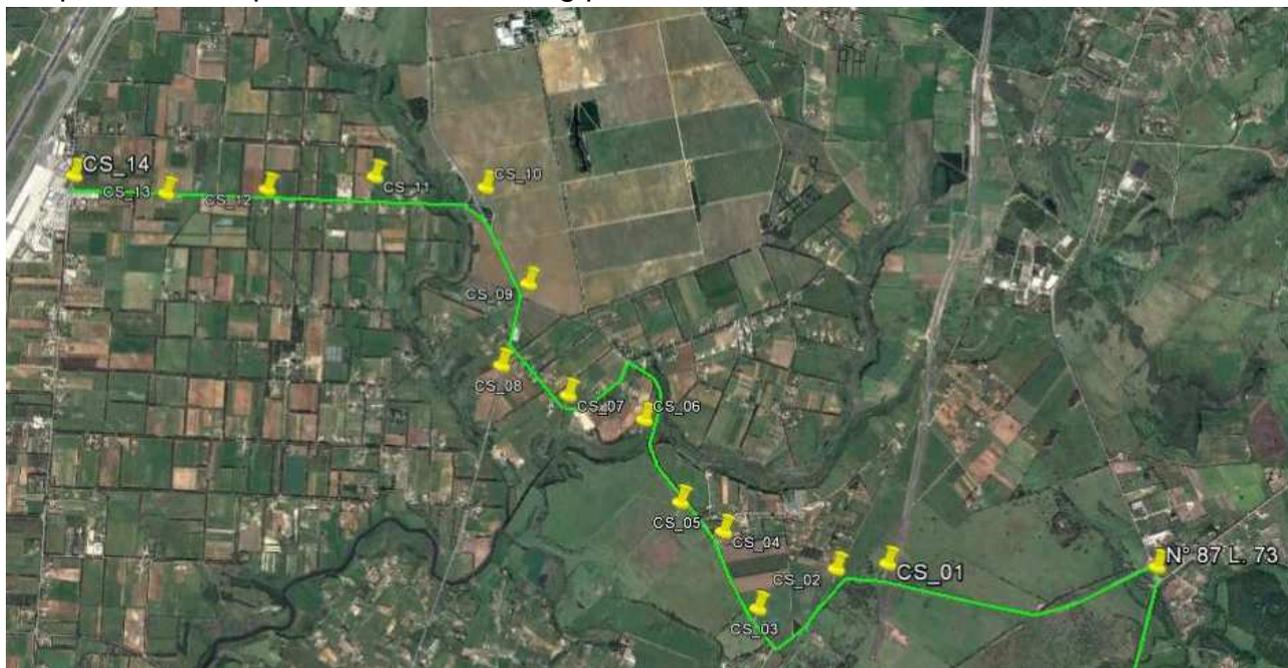
10. LIVELLAZIONE GEOMETRICA DI PRECISIONE

Per il rilievo altimetrico dei capisaldi, si è eseguita una livellazione geometrica di precisione lungo l'intera poligonale dei CS, eseguita con il metodo della livellazione con battute dal mezzo in andata e ritorno.

La livellazione ha inizio dal vertice n° 86 della linea 73 appartenente alla rete altimetrica fondamentale dell'I.G.M., e termina al CS 14 di nuova istituzione.

Per ogni stazione, il livello è stato posizionato ad uguale distanza dal punto in dietro e in avanti con approssimazione non superiore al metro, e la distanza tra lo strumento e la stadia non è mai stata maggiore di 30 mt.

Lo strumento utilizzato è il livello digitale Sokkia mod. SDL 30 con stadia in fibra di vetro (munita di bolla sferica per la posa verticale) e lettura su codice a barre e piastra trasportabile con puntale sferico da 3 kg per le letture intermedie.



Inquadramento linea per livellazione capisaldi

Sulla base di quanto suesposto e in applicazione a quanto prescritto dalle “Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche dell'ANAS”, si è proceduto alla verifica del buon esito della livellazione mediante l'applicazione della formula “ $\pm 5 \sqrt{D}$ mm”, ottenendo i seguenti valori:

COPPIA CS	DIFFERENZE A/R (mm)	TOLLERANZA (mm)	ESITO
CANTONIERA - CS 01	5,9000	6,90	VERIFICATO
CS 01 - CS 02	1,7000	5,19	VERIFICATO
CS 02 - CS 03	1,0000	3,57	VERIFICATO
CS 03 - CS 04	4,6000	4,84	VERIFICATO
CS 04 - CS 05	0,3000	4,84	VERIFICATO
CS 05 - CS 06	1,8000	3,34	VERIFICATO
CS 06 - CS 07	0,5000	5,30	VERIFICATO
CS 07 - CS 08	-1,8000	3,81	VERIFICATO
CS 08 - CS 09	-1,6000	3,09	VERIFICATO
CS 09 - CS 10	1,2000	4,15	VERIFICATO
CS 10 - CS 11	3,9000	4,65	VERIFICATO
CS 11 - CS 12	0,1000	3,74	VERIFICATO
CS 12 - CS 13	0,0000	3,58	VERIFICATO
CS 13 - CS 14	1,7000	4,52	VERIFICATO

11. VERIFICA DELLA RETE ESISTENTE (Rete Masce)

Si è provveduto alla verifica planoaltimetrica dei seguenti vertici della rete A.N.A.S. già presente sul territorio istituita dalla società “Masce”:

- 1) **R4** - Chiodo topografico infisso su platea;
- 2) **R5** - Chiodo topografico infisso sul marciapiede;
- 3) **R6** - Chiodo topografico infisso sul cordolo;

Era stato ipotizzato, in fase di progetto di rete, il collegamento anche al vertice R10, a seguito di sopralluogo in loco è emerso che lo stesso è situato all’interno di una proprietà privata nella quale non è stato possibile accedervi.

Per la verifica altimetrica, durante le operazioni di livellazione dei capisaldi di nuova istituzione, sono stati rilevati i vertici R4 e R6.



Baseline di collegamento alla rete “Masce”

12. RISULTATI DELLE OPERAZIONI DI VERIFICA TRA RETE “MASCE E RETE “IGM”

Tutte le procedure di calcolo delle coordinate definitive, sono state eseguite in due modalità differenti; la prima come descritto precedentemente, calcolando le coordinate dei CS di nuova istituzione fissando i punti IGM95 con l'utilizzo delle coordinate presenti in monografia.

La seconda modalità di calcolo è stata elaborata determinando le coordinate dei CS di nuova istituzione, fissando le coordinate delle monografie dei capisaldi della rete MASCE.

Eseguiti tutti i rilievi di appoggio alle due reti di raffittimento, dopo aver posizionato i capisaldi, si è proceduta con lo sviluppo dei calcoli e le varie elaborazioni come richiesto dall'ente Appaltante.

Si è così potuto creare il seguente schema riassuntivo dove vengono evidenziate le differenze piano – altimetriche tra le due reti :

RETE IGM

CALCOLO CS 01 DA IGM 182701 (SOS PLANOS)										
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)			PIANE (GAUSS-BOAGA)			H geoid.	
	Latit.	Longit.	Nord	Est	h ellis.	Nord	Est			
cs01	40,36345019	8,21438417	4495614,126	446042,761	71,844	4495621,778	1446071,854	24,681		
192701	40,29236930	8,25064684	4482297,669	450716,643	512,792	4482305,110	1450745,910	465,300	FIX	
CALCOLO CS 14 DA IGM 179902 (MONTE FORTE)										
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)			PIANE (GAUSS-BOAGA)			H geoid.	
	Latit.	Longit.	Nord	Est	h ellis.	Nord	Est			
cs14	40,37518786	8,17486098	4498042,090	440534,090	69,172	4498049,770	1440563,049	22,151		
179902	40,43147860	8,15329644	4508024,967	437431,479	513,442	4508032,86	1437460,26	466,51	FIX	
CALCOLO RETE COLLEGATA AI VERTICI IGM										
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)			PIANE (GAUSS-BOAGA)			H geoid.	H Livellata
	Latit.	Longit.	Nord	Est	h ellis.	Nord	Est			
R4	40,37519242	8,18294331	4498035,893	441493,104	68,252	4498043,577	1441522,084	21,215	21,2124	
R5	40,35379761	8,17385606	4493915,196	440264,903	49,198	4493922,778	1440293,869	2,188	XXX	
R6	40,36378044	8,22543860	4495704,129	447701,201	77,323	4495711,796	1447730,334	30,140	30,1123	
179902	40,43147860	8,15329644	4508024,967	437431,479	513,442	4508032,860	1437460,260	466,510	XXX	
192701	40,29236930	8,25064684	4482297,669	450716,643	512,792	4482305,041	1450745,862	465,346	XXX	
cs01	40,36345019	8,21438417	4495614,126	446042,761	71,914	4495621,778	1446071,854	24,773	24,7538	
cs02	40,36258859	8,21191303	4495352,690	445460,120	61,807	4495360,332	1445489,199	14,677	14,6589	
cs03	40,36140313	8,21047429	4494989,646	445119,325	54,555	4494997,277	1445148,397	7,432	7,4142	
cs04	40,36380655	8,20538370	4495732,616	444868,511	64,465	4495740,263	1444897,576	17,349	17,3416	
cs05	40,36523682	8,20409931	4496175,869	444569,979	62,759	4496183,524	1444599,036	15,651	15,6382	
cs06	40,37049940	8,20343163	4496566,344	444415,999	54,635	4496574,008	1444445,051	7,531	7,5227	
cs07	40,37093349	8,20099877	4496704,484	443845,380	62,482	4496712,147	1443874,418	15,391	15,3805	
cs08	40,37228227	8,19533951	4497123,320	443458,686	68,786	4497130,990	1443487,713	21,704	21,6921	
cs09	40,37336290	8,19558311	4497456,091	443518,447	67,091	4497463,769	1443547,475	20,009	19,9817	
cs10	40,37522940	8,19438484	4498033,754	443241,324	60,359	4498041,444	1443270,344	13,284	13,3246	
cs11	40,37520299	8,19070568	4498032,255	442376,970	66,499	4498039,942	1442405,970	19,444	19,4800	
cs12	40,37521009	8,18431440	4498038,815	441815,238	68,427	4498046,500	1441844,226	21,383	21,4168	
cs13	40,37518822	8,18224401	4498035,892	441328,818	67,292	4498043,575	1441357,795	20,259	20,2643	
cs14	40,37518786	8,17486098	4498042,090	440534,090	69,264	4498049,770	1440563,049	22,247	22,2429	

**ANAS S.P.A. DIREZIONE GENERALE – DIREZIONE PROGETTAZIONE E
REALIZZAZIONE LAVORI – VIA MONZAMBANO N. 10 - 00185 ROMA**

RETE MASCE

CALCOLO CS 01 DA R6 - VERTICE RETE MASCE										
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)			PIANE (GAUSS-BOAGA)			H geoid.	
	Latit.	Longit.	Nord	Est	h ellis.	Nord	Est			
cs01	40,36345026	8,21438409	4495614,148	446042,752	71,856	4495621,800	1446071,845	24,715		
R6	40,36378051	8,22543852	4495704,152	447701,192	77,265	4495711,818	1447730,325	30,081	FIX	
CALCOLO CS 14 DA R4 - VERTICE RETE MASCE										
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)			PIANE (GAUSS-BOAGA)			H geoid.	
	Latit.	Longit.	Nord	Est	h ellis.	Nord	Est			
cs14	40,37518785	8,17486100	4498042,086	440534,103	69,216	4498049,766	1440563,062	22,217		
R4	40,37519241	8,18294332	4498035,889	441493,117	68,204	4498043,573	1441522,097	21,185	FIX	
CALCOLO RETE COLLEGATA AI VERTICI DELLA RETE MASCE										
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)			PIANE (GAUSS-BOAGA)			H geoid.	H Livellata
	Latit.	Longit.	Nord	Est	h ellis.	Nord	Est			
R4	40,37519241	8,18294332	4498035,889	441493,117	68,204	4498043,573	1441522,097	21,185	21,2124	
R5	40,35379760	8,17385608	4493915,192	440264,916	49,150	4493922,774	1440293,883	2,154	XXX	
R6	40,36378051	8,22543852	4495704,152	447701,192	77,265	4495711,819	1447730,325	30,081	30,1123	
179902	40,43147857	8,15329647	4508024,958	437431,495	513,496	4508032,87	1437460,35	466,533	XXX	
192701	40,29236937	8,25064676	4482297,692	450716,633	512,804	4482305,064	1450745,852	465,353	XXX	
cs01	40,36345026	8,21438409	4495614,148	446042,752	71,856	4495621,8	1446071,845	24,715	24,7538	FIX
cs02	40,36258866	8,21191295	4495352,711	445460,112	61,750	4495360,353	1445489,191	14,622	14,6589	
cs03	40,36140319	8,21047423	4494989,665	445119,320	54,499	4494997,296	1445148,392	7,377	7,4142	
cs04	40,36380660	8,20538365	4495732,632	444868,509	64,406	4495740,279	1444897,574	17,296	17,3416	
cs05	40,36523687	8,20409927	4496175,883	444569,978	62,699	4496183,538	1444599,035	15,600	15,6382	
cs06	40,37049944	8,20343159	4496566,357	444415,998	54,576	4496574,021	1444445,05	7,483	7,5227	
cs07	40,37093353	8,20099873	4496704,496	443845,381	62,423	4496712,159	1443874,419	15,345	15,3805	
cs08	40,37228230	8,19533948	4497123,329	443458,688	68,727	4497130,999	1443487,715	21,661	21,6921	
cs09	40,37336292	8,19558309	4497456,098	443518,450	67,033	4497463,776	1443547,479	19,967	19,9817	
cs10	40,37522942	8,19438482	4498033,760	443241,329	60,302	4498041,45	1443270,348	13,246	13,3246	
cs11	40,37520300	8,19070568	4498032,257	442376,980	66,450	4498039,944	1442405,98	19,412	19,4800	
cs12	40,37521009	8,18431441	4498038,815	441815,249	68,377	4498046,5	1441844,236	21,351	21,4168	
cs13	40,37518821	8,18224402	4498035,889	441328,830	67,244	4498043,572	1441357,807	20,228	20,2643	
cs14	40,37518785	8,17486100	4498042,086	440534,103	69,216	4498049,766	1440563,062	22,217	22,2429	FIX

Dopo aver verificato che le discordanze tra le due reti rientrano nelle tolleranze richieste si è chiesto alla Committenza quale rete utilizzare per il calcolo di tutti i punti di appoggio, dei C.S. e per la georeferenziazione dei rilievi celerimetrici.

La stessa Stazione Appaltante ha preferito utilizzare la rete di “Appoggio Masce” per avere coerenza tra i rilievi eseguiti in passato e quelli eseguiti dall’A.T.I.

Pertanto tutti i calcoli sono stati riferiti alla “rete Mascè” che fisserà le coordinate di ogni vertice della nuova rete di raffittimento e di ogni punto della triangolazione .

Non essendo stato specificato il metodo di calcolo utilizzato per le coordinate rettilinee della rete “Masce”, si è proceduto in un primo momento al calcolo del coefficiente di contrazione in base alla posizione dell’area interessata dal rilievo sia in planimetria che in quota, eseguendo una trasformazione ad azimut invariati, ottenendo dei risultati non in linea con i dati già presenti, pertanto si è optato per un calcolo dei parametri di rototraslazione con variazione di scala partendo dalle doppie coordinate (WGS e rettilinee) dei 10 capisaldi principali (della rete Masce) e applicate al rilievo eseguito. Si riporta di seguito i parametri di rotazione, scala e traslazione applicati:

5 Parametri Correnti		
Rotazione:	0.426557	[deg]
Scala:	1.000361383	
Traslazione N:	-4497627.361	[m]
Traslazione E:	-411230.360	[m]
Traslazione H:	-0.000	[m]

13. DETERMINAZIONE PUNTI FOTOGRAFICI E TRIANGOLAZIONE AEREA

Il rilievo dei punti fotografici di appoggio, da utilizzarsi per l'inquadramento del rilievo aerofotogrammetrico, è stato realizzato in modalità RTK mediante utilizzo delle antenne permanenti della rete Italpos certificata dall'IGM.

I dati rilevati sono stati elaborati, mediante l'utilizzo del software “Leica Geoffice 8.3”, con fissaggio alla rete d'inquadramento predisposta dall'A.T.I.

Ultimata la fase di rilievo dei punti fotografici si è completato l'inquadramento del rilievo aereo mediante misure di triangolazione aerea digitale. Per ciascun fotogramma si è provveduto alla lettura dei punti di legame e si è dato seguito alla collimazione dei punti fotografici rilevati nella fase precedente. Le misure sono state realizzate con il modulo gds della geosoft che implementa una triangolazione a stelle proiettive nel quale i centri di presa (X_o , Y_o , Z_o) sono assegnati (per esempio dal GPS) e quindi non vengono calcolati dal programma. In questo modo è possibile ridurre in modo sostanziale i punti di appoggio a terra rispetto ad una triangolazione tradizionale.

Questo tipo di configurazione permette inoltre di calcolare anche il valore approssimato dell'angolo di sbandamento (κ) di ogni fotogramma (ω e ϕ possono essere considerati nulli in prima approssimazione) e quindi consente di risolvere il problema del pre-orientamento dei fotogrammi.

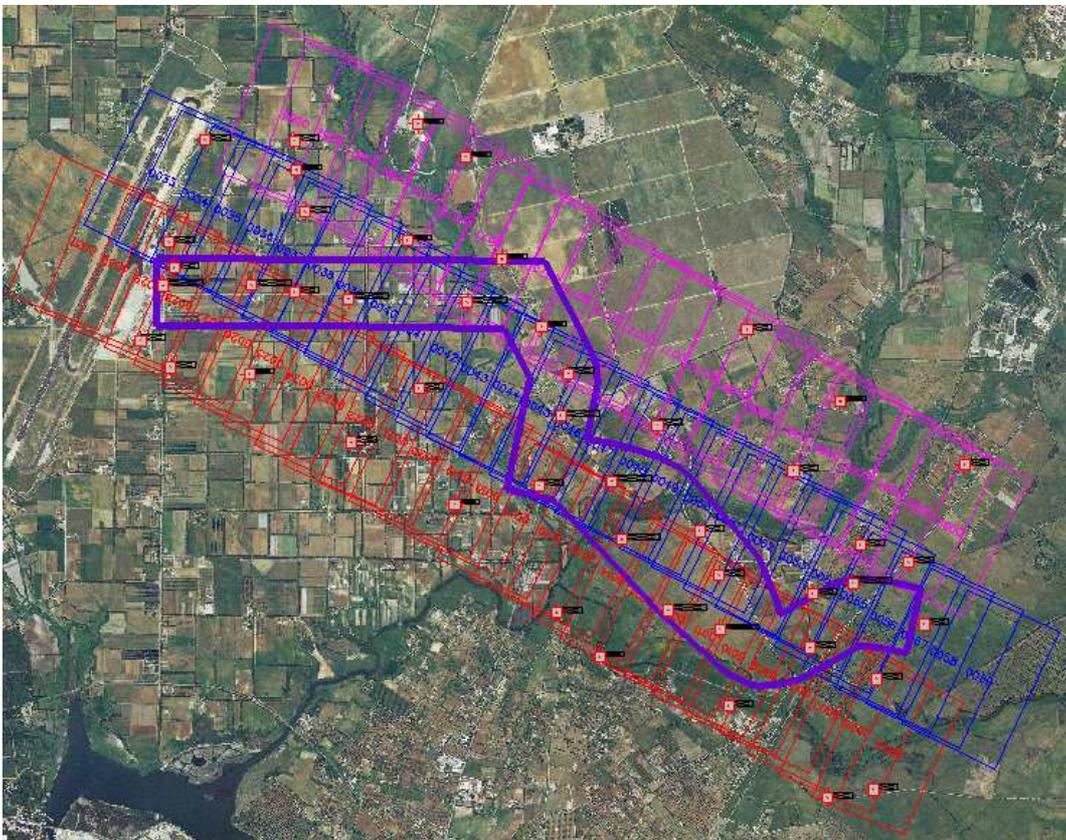
I risultati del calcolo di compensazione sono risultati compatibile con la successiva fase di restituzione cartografica da eseguirsi alla scala 1:1000 nel sistema di coordinate Gauss-Boaga.

Restituzione aerofotogrammetrica

Per la restituzione sono state utilizzate 3 stazioni digitali servite da software dedicato alla produzione cartografia. Si è provveduto alla restituzione di tutti gli elementi presenti nel territorio e desumibili dal rilievo aereo precedentemente orientato. Tutte le aree di dubbia interpretazione sono state opportunamente segnalate per la successiva fase di ricognizione.

Ricognizione ed Editing

Ultimate le fasi di restituzione si è provveduto alla produzione delle stampe della minuta da utilizzarsi nella successive attività di ricognizione. Durante il sopralluogo effettuato ripercorrendo l'intera area acquisita si è provveduto a segnalare gli errori interpretativi e completare le aree segnalate come dubbie in fase di restituzione. Successivamente si è dato seguito alle attività di riporto delle risultanze della ricognizione e infine si è proceduto all'approntamento degli elaborati di consegna secondo le modalità previste dal capitolato.



Blocco aerofotogrammetrico e Punti fotografici d'appoggio

14. RILIEVI CELERIMETRICI IN SCALA 1:500 E 1:200

Per l'esecuzione dei rilievi celerimetrici sono state adottate le procedure previste dal Cap. 3 dell'Istruzione tecnica A.N.A.S. S.p.A - IT.04.01 Rev. 0 del 03/06/2003, ed in particolare i rilievi sono stati effettuati per restituzioni in scala 1/200 e 1/500.

I n. 14 capisaldi di riferimento posizionati, sono stati collegati tramite il sistema satellitare GPS, in modalità "RTK" mediante utilizzo delle stazioni permanenti esistenti in loco della rete Italpos, ed utilizzati per il fissaggio delle coordinate di ogni punto rilevato mediante l'utilizzo del programma "Leica Geoffice 8.3".

Quest'ultimo ha generato un file di coordinate "Gauss – Boaga" georiferito alla rete "Masce" con gli scarti di seguito riportati:

Sistema A	Sistema B	Est	Nord	Quota	Planimetria	Planimetria+quota
CS02	CS 02	-0.0007	-0.0032	-0.0713	0.0032	0.0713
CS 06	CS 06	-0.0063	0.0010	-0.0127	0.0064	0.0142
CS 08	CS 08	-0.0115	0.0041	-0.0122	0.0122	0.0173
CS 10	CS 10	0.0021	0.0046	-0.0120	0.0051	0.0130
CS 13	CS 13	0.0117	-0.0133	-0.0110	0.0177	0.0209
CS 07	CS 07	0.0225	0.0200	-0.0107	0.0301	0.0319
CS 12	CS 12	0.0099	0.0131	-0.0102	0.0164	0.0193
CS 04	CS 04	-0.0130	-0.0011	-0.0086	0.0130	0.0156
CS 09	CS 09	-0.0077	0.0111	-0.0017	0.0135	0.0136
CS 05	CS 05	-0.0024	-0.0015	0.0042	0.0028	0.0050
CS14	CS 14	-0.0166	0.0003	0.0052	0.0166	0.0174
CS 03	CS 03	-0.0029	0.0001	0.0450	0.0029	0.0451
CS 01	CS 01	0.0107	-0.0080	0.0459	0.0134	0.0478
CS 11	CS 11	0.0043	-0.0272	0.0500	0.0276	0.0571

Risultati di calcolo tra rilievo e vertice rete raffittimento

I punti di dettaglio rilevati nell' area di intervento sono in numero sufficiente da registrare ogni variazione dell'andamento altimetrico del terreno. E' stata individuata la posizione di ogni manufatto o rete infrastrutturale esistente richiesta come da gara d'appalto e disciplinare tecnico.

Inoltre come da capitolato sono stati rilevati delle infrastrutture esistenti la striscia bianca, i cigli interni ed esterni di entrambe le carreggiate (ciglio asfalto), posizionamento guard – rail, la testa e il piede di entrambe le scarpate del rilevato stradale.

Detti punti sono stati allineati secondo sezioni trasversali dell'asse stradale ad un interasse di 10 metri. In presenza di piazzole di sosta o comunque eventuali slarghi o strade laterali sono stati intensificati i punti rilevati ed evidenziati tutti i punti idonei a definire l'andamento piano altimetrico degli assi e delle piattaforme esistenti.

Il rilievo celerimetrico effettuato con strumentazione GPS è stato integrato, nelle aree particolarmente alberate, con l'utilizzo di "stazione totale" mediante rilievo in coordinate polari (distanza, angolo di direzione, angolo zenitale, dislivello).

15. STRUMENTAZIONI E PROGRAMMI UTILIZZATI PER I RILIEVI CELERIMETRICI DI DETTAGLIO

Le elaborazioni dei dati sono state eseguite tramite i seguenti software:

1. LEICA GEO OFFICE 8.3 per i dati GPS in RTK;
2. LEO LINK 3.15 per i dati derivati da Total Stations

Gli strumenti utilizzati per i rilievi piano altimetrici sono:

1. N° 1 GPS LEICA MOD CS 08, doppia frequenza;
2. N° 1 GPS LEICA MOD CS 10, doppia frequenza;
3. N° 1 STAZIONE TOTALE, Geodimetro TRIMBLE 5602 motorizzato con registratore dati incorporato;
4. N° 3 treppiede e paline con prisma riflettente.
5. Accessori vari per l'esecuzione di poligonali e rilievi di dettaglio.

16. PERIODO DI ESECUZIONE DEL RILIEVO

Le operazioni topografiche hanno avuto inizio in data 02/01/2017 con l'esecuzione dei rilievi in RTK dei CS posizionati e appoggio alle due Reti esistenti "Masce" e "IGM". Da tale data si sono eseguiti i rilievi celerimetrici nelle varie zone di interesse. Tutte le operazioni di rilievo si sono concluse in data 21/03/2017.

17. TOLLERANZE AMMESSE PER IL RILIEVO E LA RESTITUZIONE

Le tolleranze previste nel disciplinare tecnico allegato alla gara in oggetto vengono di seguito riportate:

- Tolleranze per le quota isolate rappresentate in planimetria

Scarto massimo ammesso +/- 0.05 m

- Tolleranze per le quote derivate dagli elementi rappresentati (piede e sommità lineari)

Scarto massimo ammesso per i vertici +/-0.05 m

Scarto massimo ammesso per i punti di interpolazione +/- 0.07 m

- Tolleranze planimetriche

Scarto massimo ammesso per la verifica di congruenza delle coordinate cartografiche assolute con riferimento ai vertici IGM95 +/- 0.15 m

Scarto massimo ammesso per la verifica della distanza tra 2 punti rappresentati in cartografia e misurati in fase di verifica +/- 0.07 m

18. CONCLUSIONI

Complessivamente il rilievo celerimetrico dell'area oggetto di intervento è stato eseguito in modalità mista con utilizzo di GPS e Stazione Totale . Tutti i rilievi eseguiti hanno rispettato le tolleranze previste nel disciplinare di gara. Tutti gli elaborati grafici sono stati predisposti nei formati richiesti.

Al fine di poter sovrapporre il progetto alla relativa planimetria catastale, l'Ente Appaltante ha richiesto, in fase di gara e nel disciplinare tecnico (al punto n°3) il rilievo dei Punti Fiduciali catastali ricadenti nella zona di intervento.

Considerata la scarsa attendibilità delle coordinate dei punti fiduciali esistenti in loco, al fine di evitare errori grossolani di introduzione del progetto sulla planimetria catastale, sebbene non previsto nel disciplinare di gara , l'A.T.I. ha proposto l'integrazione nelle monografie dei CS istituiti, del valore delle coordinate degli stessi nel sistema di riferimento "Cassini – Soldner". L'utilizzo del valore di tali coordinate, ottenute attraverso il programma di trasformazione "Trasforma 2000" della Topoprogram, consentirà una corretta georeferenziazione dei rilievi eseguiti nel sistema di riferimento catastale "Cassini – Soldner".

TABULATO COORDINATE													
	GEOGRAFICHE ETRF2000		PIANE (UTM-WGS84)		h ellis.	PIANE (GAUSS-BOAGA)		H geoid.	H Livellata	RETTILINEE		CATASTALI (CASSINI-SOLDNER)	
	Latit.	Longit.	Nord	Est		Nord	Est			Nord	Est	X	Y
R4	40,37519242	8,18294331	4498035,893	441493,104	68,252	4498043,577	1441522,084	21,215	21,2124				
R5	40,35379761	8,17385606	4493915,196	440264,903	49,198	4493922,778	1440293,869	2,188	0,0000				
R6	40,36378044	8,22543860	4495704,129	447701,201	77,323	4495711,796	1447730,334	30,140	30,1123				
cs01	40,36345019	8,21438417	4495614,126	446042,761	71,914	4495621,778	1446071,854	24,773	24,7538	2808,65449	1480,356316	67917,90	-63870,38
cs02	40,36258859	8,21191303	4495352,690	445460,120	61,807	4495360,332	1445489,199	14,677	14,6589	2542,792068	899,4679439	67657,13	-64453,59
cs03	40,36140313	8,21047429	4494989,646	445119,325	54,555	4494997,277	1445148,397	7,432	7,4142	2177,088881	561,262987	67294,40	-64795,01
cs04	40,36380655	8,20538370	4495732,616	444868,511	64,465	4495740,263	1444897,576	17,349	17,3416	2918,438855	304,8320668	68037,99	-65044,93
cs05	40,36523682	8,20409931	4496175,869	444569,979	62,759	4496183,524	1444599,036	15,651	15,6382	3359,616448	2,899353095	68481,81	-65342,98
cs06	40,37049940	8,20343163	4496566,344	444415,999	54,635	4496574,008	1444445,051	7,531	7,5227	3749,074975	-154,0400678	68872,64	-65496,50
cs07	40,37093349	8,20099877	4496704,484	443845,380	62,482	4496712,147	1443874,418	15,391	15,3805	3883,011409	-725,8782516	69011,59	-66067,16
cs08	40,37228227	8,19533951	4497123,320	443458,686	68,786	4497130,990	1443487,713	21,704	21,6921	4299,107273	-1115,820537	69431,11	-66453,44
cs09	40,37336290	8,19558311	4497456,091	443518,447	67,091	4497463,769	1443547,475	20,009	19,9817	4632,434373	-1058,517893	69763,93	-66393,22
cs10	40,37522940	8,19438484	4498033,754	443241,324	60,359	4498041,444	1443270,344	13,284	13,3246	5208,226256	-1340,035476	70342,25	-66669,47
cs11	40,37520299	8,19070568	4498032,255	442376,970	66,499	4498039,942	1442405,970	19,444	19,4800	5200,28952	-2204,666713	70341,90	-67534,15
cs12	40,37521009	8,18431440	4498038,815	441815,238	68,427	4498046,500	1441844,226	21,383	21,4168	5202,668237	-2766,634995	70349,21	-68096,08
cs13	40,37518822	8,18224401	4498035,892	441328,818	67,292	4498043,575	1441357,795	20,259	20,2643	5196,121672	-3253,195525	70346,94	-68582,69
cs14	40,37518786	8,17486098	4498042,090	440534,090	69,264	4498049,770	1440563,049	22,247	22,2429	5196,403041	-4048,234854	70354,19	-69377,60

Tabulato finale coordinate (Gauss – Boaga rete Masce – Rettilinee -Cassini - Soldner)

19. ELENCO ALLEGATI

Allegati alla presente relazione sono :

- 1) Scheda monografica CS 87 – linea di livellazione n° 73;
- 2) Scheda monografica IGM95 N° 192701 Sos Pianos (Fontanile);
- 3) Scheda monografica IGM95 N° 179902 Monte Forte;
- 4) Schema grafico collegamento CS01 e CS 14 alla rete IGM;
- 5) Schema grafico collegamento CS01 e CS 14 alla rete MASCE;
- 6) Schema grafico di livellazione geometrica di precisione;
- 7) Tabulato coordinate C.S. Gauss – Boaga rete Masce e IGM;
- 8) Tabulato coordinate C.S. finali (Gauss – Boaga – Rettilinee – Cassini)

Fanno parte integrante anche tutti gli elaborati trasmessi insieme alla relazione di sintesi:

- A. TAV01 – VOLO AEREO
- B. TAV02 – AEROFOTOGRAMMETRIA 1:1000
- C. TAV03 – RETE DI RAFFITTIMENTO INQUADRAMENTO
- D. TAV04 – RILIEVI CELERIMETRICI 1:500 E 1:200
- E. TAV05 – OPERE D'ARTE 1:200
- F. TAV06 – SEZIONI IDRAULICHE 1: 200

Selargius, 24/03/2017

FIRMA E SOTTOSCRIVE IL
GEOM. DAVIDE COCCO
CAPOGRUPPO MANDATARIO

Ing. Massimo Gallus
via R. Strauss, 10 – 09045 – Quartu Sant'Elena
tel. (+39) 3477785169
mail: ing.massimogallus@gmail.com

RIFERIMENTO: ANAS S.S. 291 (SS)

DATA: 12/06/2017



ANAS S.P.A.
DIREZIONE GENERALE
DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI
VIA MONZAMBANO N. 10 - 00185 - ROMA

VERBALE DI COLLAUDO

Servizi di supporto al gruppo di Progettazione ANAS per la redazione
mediante rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:1000, celerimetrico in scala 1:500 e
sezioni idrauliche in scala 1:200 della cartografia del Progetto Definitivo S.S. 291
collegamento Sassari Alghero – Lotto 1 (Alghero-Olmedo) e Lotto 4
(Bretella per aeroporto Fertilia)

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 OGGETTO, ENTE APPALTANTE, AFFIDATARIO	3
1.2 PREMESSE	3
2. RELAZIONE DI COLLAUDO	4
2.1 PRESA FOTOGRAMMETRICA	4
2.2 RETE GEODETICA DI INQUADRAMENTO E DI RAFFITTIMENTO	5
2.3 TRIANGOLAZIONE AEREA	7
2.4 RESTITUZIONE CARTOGRAFICA	7
2.5 RICOGNIZIONE	8
2.6 DISEGNO FINALE	8
2.7 STRUTTURAZIONE FILES NUMERICI	9
2.8 ORTOFOTO	10
3. CERTIFICATO DI COLLAUDO	12

1. INTRODUZIONE

1.1 OGGETTO, ENTE APPALTANTE, AFFIDATARIO

Oggetto: Servizi di supporto al gruppo di Progettazione ANAS per la redazione mediante rilievo aerofotogrammetrico in scala 1:1000, celerimetrico in scala 1:500 e sezioni idrauliche in scala 1:200 della cartografia del Progetto Definitivo S.S. 291 collegamento Sassari Alghero – Lotto 1 (Alghero-Olmedo) e Lotto 4 (Bretella per aeroporto Fertilia) (CODICE SIL: CAUP237 – CIG: 6833559F44)

Ente appaltante: ANAS S.p.A. - Direzione Generale – Direzione progettazione e realizzazione lavori - Via Monzambano n. 10 - 00185 Roma

Affidatario: ATI costituita da: geom. Cocco Davide (capogruppo mandatario) - Compucart Soc. coop. a r.l. (mandante) e AERONIKE (mandante)

1.2 PREMESSE

Relativamente ai lavori di cui all'oggetto si premette quanto segue:

- Con nota prot. 43046 del 16/11/2016 , l'ANAS Sp.A, ha indetto una procedura tramite indagine di mercato ai sensi dell'art. 36 c. c lett. b del D. Lgs n. 50/2016 aggiudicata con il criterio di cui all'art. 95 comma 4 (minor prezzo) del D. Lgs 50/2016;
- Con provvedimento del Capo Compartimento n. 46416 del 13/12/2016 è stata disposta l'Aggiudicazione in favore dell'A.T.I. Costituita da: geom. Cocco Davide (capogruppo mandatario), Compucart Soc. Coop. a r.l. (mandante) e AERONIKE (mandante);
- Con determinazione del Capo Compartimento n. 19792 del 17/01/2017 , l'aggiudicazione è divenuta efficace ai sensi dell'art. 32 co. 7 del D. Lgs 50/2016 e si è quindi potuto procedere alla stipula del relativo contratto;
- in data 27/03/2017 è stato spedito a Anas, un pacco contenente in formato digitale i files di tutti gli elaborati richiesti;
- in data 9 maggio 2017 è stato conferito, al sottoscritto ing. Massimo Gallus, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari al n. 4204, l'incarico di collaudare i lavori di cui all'oggetto;
- in data 18 maggio 2017 il sottoscritto collaudatore ha verificato, presso la ditta Compucart Soc. Coop. a r.l. di Cagliari, la cartografia aerofotogrammetrica prodotta e consegnata all'Ente appaltante.

L'anno 2017 il giorno 10 del mese di giugno in Quartu Sant'Elena, il sottoscritto collaudatore Ing. Massimo Gallus, dopo aver verificato quanto di seguito riportato, ha redatto il presente verbale di collaudo relativo all'esecuzione dei lavori di cui all'oggetto.

2. RELAZIONE DI COLLAUDO

2.1 PRESA FOTOGRAMMETRICA

I fotogrammi utili per la restituzione cartografica in scala 1:1000 sono stati forniti dalla ditta Aeronike s.r.l., che ha provveduto all'esecuzione delle riprese aeree con camera digitale Vexcel UltraCam LP (S/N: UC-Lp-1-40512391), interfacciata col sistema inerziale Applanix GPS/INS POSAv 510, il cui certificato di calibrazione è stato emesso in data 21 dicembre 2016.

Il materiale fotografico consegnato dalla ditta esecutrice del volo, indicato nella seguente tabella, risulta rispondente al capitolato.

Strisciata	Quota di volo [m]	1° Fot.mma	Fot.mma finale
1	1190	62	83
2	1190	33	58
3	1190	5	31

Per la ripresa fotogrammetrica, in funzione delle caratteristiche morfologiche del territorio, è stato predisposto un rilievo GSD 10 cm sull'intera zona di progetto, comprendente 3 strisciate per un totale di 81 immagini, con quota di volo di 1190 m, nel rispetto delle prescrizioni NT-Anas per la produzione di cartografia in scala 1:1000.

Le strisciate sono state realizzate in data 31 dicembre 2016 dalle ore 11:00 alle ore 12:00, in condizioni meteorologiche ottimali, in assenza di nubi e precipitazioni. Dall'analisi dell'ingombro al suolo della proiezione dei fotogrammi si evidenzia come si sia mantenuto il ricoprimento longitudinale medio del 65% e quello trasversale medio del 30% e inoltre risulti sempre garantito il ricoprimento dell'area da cartografare (*Fig. 1*).

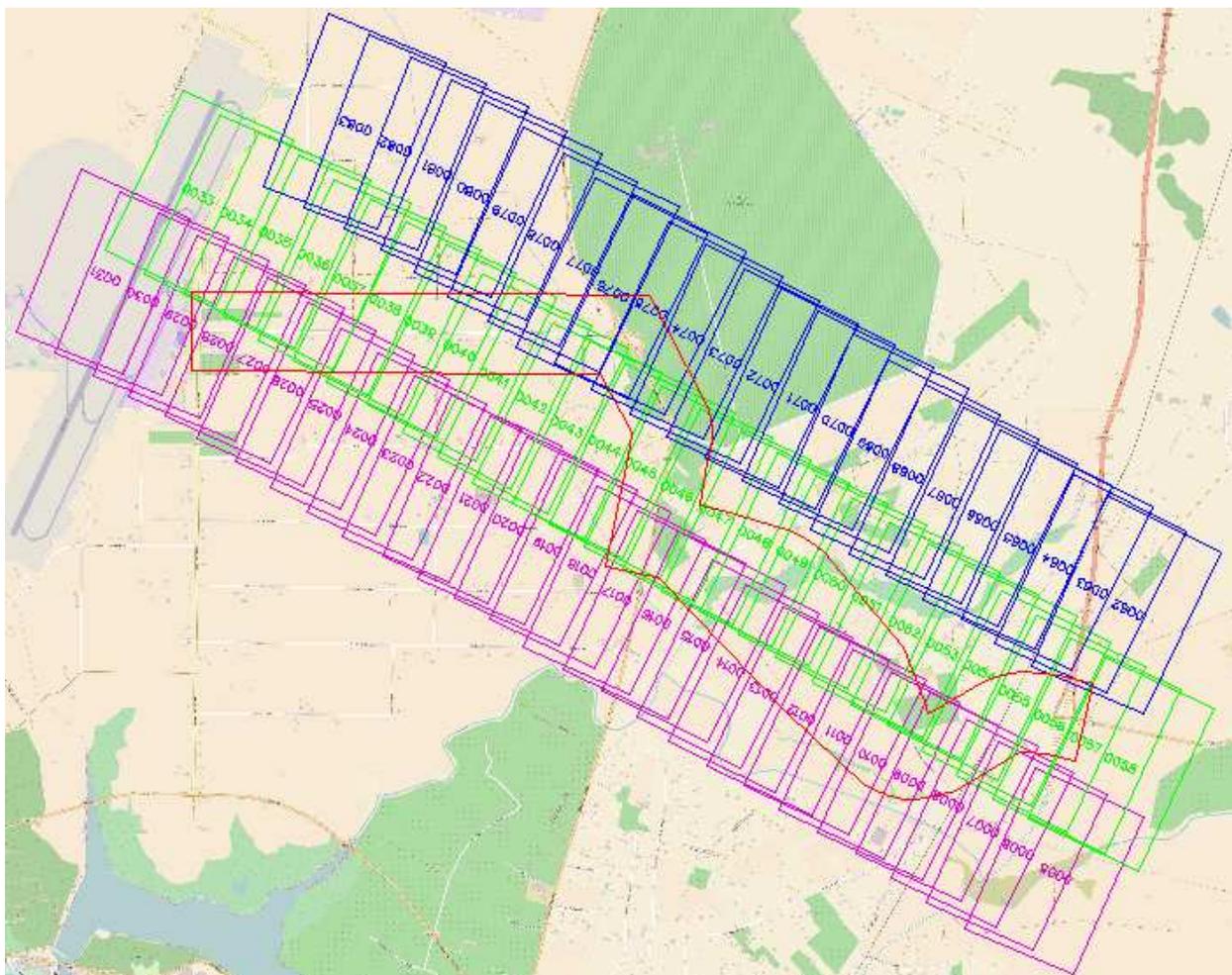


Fig. 1 - Grafico strisciate

Area cartografata

Dai controlli effettuati si è riscontrato che le immagini sono nitide, prive di nubi, foschia e le ombre non precludono la restituzione dei particolari del territorio che risultano essere sempre di facile lettura; deriva e sbandamento sono nella norma.

2.2 RETE GEODETICA DI INQUADRAMENTO E DI RAFFITTIMENTO

Il rilievo dei punti per l'inquadramento geodetico e per la materializzazione dei capisaldi è stato realizzato tra i mesi di gennaio e febbraio 2017.

Dall'esame critico dei documenti relativi ai calcoli e alle misure effettuate risulta che la Ditta ha operato con 2 strumenti GPS, mod. Trimble R6 a doppia frequenza e un livello digitale Sokkia mod. SDL 30 con stadia in fibra di vetro (munita di bolla sferica per laposa verticale) e lettura su codice a barre e piastra trasportabile con puntale sferico da 3 kg per le letture intermedie.

I capisaldi della rete, posti a una distanza media di circa 500 metri, sono stati correttamente materializzati utilizzando centrini di superficie, riportanti le informazioni necessarie per una facile individuazione (Ente proprietario, anno di apposizione, id univoco) e borchie a testa emisferica, fissate con resina a manufatti stabili (Fig. 2; Fig. 3).



Fig. 2 – Materializzazione caposaldo



Fig. 3 – Centrino tipo

Dai tabulati di calcolo emerge quanto segue:

- la rete è ben conformata e realizzata con misure sovrabbondanti;
- le ellissi di errore nel sistema di riferimento WGS84 sono sempre molto contenute, circa 11 mm in planimetria e 18 mm in altimetria, per quanto riguarda i capisaldi su uno sviluppo di rete di circa 7+500 km;
- il calcolo della rete è stato eseguito in due modalità: la prima utilizzando i vertici trigonometrici IGM95 n° 192701 Sos Pianos (Fontanile) e n° 179902 Monte Forte per il rilievo planimetrico, la seconda rilevando i vertici R4 ed R6 della rete “Mase” per la verifica altimetrica.

Nella fase di post-processing dei dati, la Ditta ha utilizzato il software Trimble Total Control. Le coordinate nel datum WGS84, esportate in formato adatto per l’acquisizione con il software VERTO2mila dell’IGM, sono state convertite nel sistema ETRF2000 e le quote da ellissoidiche in geoidiche utilizzando i grigliati di trasformazione dell’Istituto Geografico Militare Italiano relativi ai fogli interessati.

Dal confronto fra le coordinate ottenute utilizzando le due metodologie di calcolo risultano scarti minimi, abbondantemente al di sotto delle tolleranze richieste.

Il sottoscritto collaudatore ha realizzato un rilievo autonomo, con strumentazione GPS, per verificare le coordinate plano-altimetriche di alcuni vertici della rete. Nella seguente tabella sono riportati gli scarti planimetrici e altimetrici, espressi in metri, relativi ai sei capisaldi:

Id punto	Vertice rete inquadramento	Est	Nord	Quota	Planimetria	Planimetria+quota
501CS01	CS01	-0.0192	0.0273	-0.0096	0.0334	0.0347
574CS02	CS02	-0.0056	0.0373	-0.0011	0.0377	0.0378
153CS 3	CS06	-0.0155	0.0189	-0.0018	0.0244	0.0245
188CS 5	CS08	-0.0128	0.0272	0.0306	0.0301	0.0429
188CS 5	CS010	-0.0065	0.0326	0.0323	0.0332	0.0463
188CS 5	CS014	-0.0144	-0.0231	-0.0054	0.0272	0.0278

L'entità dell'errore riscontrato nell'impianto topografico e gli scarti ottenuti nella trasformazione fra i diversi sistemi di coordinate rientrano abbondantemente nelle tolleranze imposte.

Il rilievo dei punti di appoggio fotografici, in totale 38, più 10 check point distribuiti in modo uniforme sul territorio da cartografare, è stato eseguito in modalità RTK con correzione della rete Masce. Tutti i punti sono corredati di monografia descrittiva compilata secondo quanto previsto dalle norme NT-Anas.

Dato l'utilizzo di una ripresa aerea con tecnologia digitale, i punti di appoggio risultano adeguatamente distribuiti sul territorio e in numero congruo al numero di modelli utilizzati e all'orografia del terreno, pressoché pianeggiante.

2.3 TRIANGOLAZIONE AEREA

L'orientamento dei modelli stereoscopici è stato effettuato utilizzando il metodo abbondantemente collaudato della triangolazione aerea.

Dalla Ditta sono stati forniti i listati di calcolo della triangolazione aerea effettuata su stazioni digitali mediante il modulo AutomaticAT della Geosoft e la dislocazione dei punti di appoggio e di collegamento.

L'analisi di tali documenti evidenzia quanto segue:

- per ogni modello sono stati utilizzati sei punti di legame ben visibili e facilmente collimabili;
- le coordinate compensate dei punti di controllo rientrano sempre nelle tolleranze imposte per il calcolo.

Da tutto ciò risulta che i residui sui punti di controllo sono in tolleranza ed in particolare lo scarto quadratico medio è inferiore ai limiti imposti per l'esecuzione di cartografia numerica in scala 1:1000.

2.4 RESTITUZIONE CARTOGRAFICA

Dalle visite effettuate presso la Ditta il sottoscritto Collaudatore ha potuto constatare che si è operato con due stazioni digitali attrezzate con software per la restituzione aerofotogrammetrica Micromap della Geoin di Firenze.

La Ditta ha provveduto alla messa a disposizione dei seguenti elaborati:

- tabulato orientamento modelli e triangolazione aerea;
- immagini relative alla presa aerofotogrammetrica;
- minuta di restituzione.

Dall'esame critico dei protocolli di orientamento delle singole coppie stereoscopiche fornite dalla Ditta si evince che non è mai stata superata la tolleranza prevista per l'orientamento dei modelli. Si è provveduto alla ripetizione casuale del piazzamento di un modello stereoscopico per strisciata (STR.1 mod. 74-75; STR. 2 mod. 54-55; STR. 3 mod. 9-10) e conseguente rilettura di particolari planimetrici ed altimetrici che confrontata con la restituzione fatta dalla Ditta ha dato esito positivo. Sia la posizione planimetrica che altimetrica è stata ripetuta con ordini di errore contenuti nei limiti di tolleranza.

Dal controllo delle curve di livello negli stessi modelli esaminati si è verificato che la tolleranza imposta per il loro tracciamento è stata sempre rispettata. Nelle aree a bassa pendenza in luogo della rappresentazione delle curve di livello si è correttamente provveduto a infittire il piano quotato.

Durante la ricognizione il sottoscritto collaudatore ha effettuato in data 25/05/2017 un rilievo celerimetrico con modalità operative equivalenti a quelle della Ditta esecutrice e strumentazione GPS di pari prestazioni.

Dalla comparazione fra i dati rilevati sul terreno e l'originale di restituzione si evince in maniera chiara che tutta la cartografia è stata visitata con scrupolo e che i rilievi celerimetrici eseguiti alla scala 1:500 e 1:200 sono stati integrati in modo plano-altimetricamente coerente con il rilievo aerofotogrammetrico. Gli scarti riscontrati rientrano abbondantemente nei limiti di tolleranza imposti per la scala 1:1000.

2.5 RICOGNIZIONE

Il sottoscritto ha potuto esaminare le copie della minuta di restituzione nelle quali le squadre topografiche hanno riportato le informazioni derivanti dalla ricognizione sul posto e verificare direttamente sul terreno le tavole 6A, 6D, 6M senza riscontrare situazioni anomale. La cartografia è stata visitata con scrupolo sia nelle zone segnalate a rischio dall'operatore restituitista che nelle zone non segnalate.

La ricognizione del sito ha consentito di verificare anche la posizione dei manufatti e delle opere d'arte, correttamente rappresentate nella cartografia prodotta.

2.6 DISEGNO FINALE

Dall'esame delle 13 tavole finali, il sottoscritto collaudatore ha verificato che:

- i toponimi sono in numero sufficiente e ben leggibili;
- la simbologia e la vestizione della carta è chiara e rispetta le prescrizioni Anas;
- sono state riportate tutti i particolari restituiti nella minuta e rilevati in ricognizione;
- i punti quotati al suolo sono in numero sufficiente per descrivere in modo esauriente l'andamento altimetrico del terreno;
- il taglio degli elementi, proposto dalla Ditta, consente una lettura agevole delle carte.

2.7 STRUTTURAZIONE DEI FILES NUMERICI

I files numerici sono strutturati per tavole (o fogli) e ciascuna tavola è stata memorizzata su un file con estensione dwg, con il relativo riquadro e leggenda; si tratta di files in 2D, molto rigidi, il cui scopo è quello di consentire di ottenere copie conformi agli originali su supporto cartaceo.

Il sottoscritto ha provveduto ad aprire ogni singolo file per verificarne la congruità.

La cartografia numerica propriamente detta è stata consegnata in un unico file in 3D contenente tutta la zona cartografata. Il file denominato **Anas Alghero-Fertilia 1k 3d.dwg** si presenta ben strutturato; tutte le entità acquisite sono codificate in modo chiaro e leggibile.

Superficie cartografata

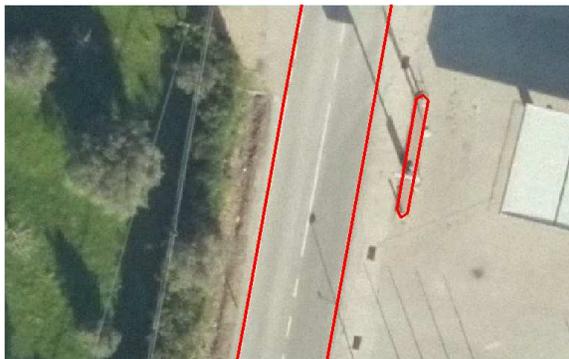
La superficie cartografata, misurata sul file 3D, risulta di circa 423 ettari.

2.8 ORTOFOTO

L'ortofoto digitale si presenta correttamente georeferenziata e mosaicata, nitida ed alla risoluzione di 10 cm/pixel. E' stata ottenuta mediante ortorettifica, utilizzando un modello DTM ricavato dai dati acquisiti dal rilievo. L'ortofotopiano si sviluppa per circa 7,5 km con una larghezza sempre superiore ai 1350 metri a cavallo dell'asse di progetto.

Per la verifica dell'ortofoto sono stati acquisiti, dal sottoscritto collaudatore, punti di riferimento facilmente identificabili quali spigoli di segnaletica orizzontale, aiuole, isole direzionali, opere d'arte, binari, spigoli di fabbricato, distribuiti lungo lo sviluppo del tracciato stradale e riportati nelle seguenti immagini:







La sovrapposizione dei punti di verifica misurati in loco e l'ortofoto è ottima.

3. CERTIFICATO DI COLLAUDO

Visto quanto sopra esposto, i servizi cartografici citati in premessa sono stati eseguiti a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle tolleranze imposte per la scala; le quantità cartografate corrispondono a quelle pattuite fra ANAS S.p.A. e l'A.T.I. incaricata di eseguire i lavori in oggetto e gli elaborati consegnati sono rispondenti alle prescrizioni imposte dalle Norme Tecniche dell'Anas.

Il sottoscritto Collaudatore

CERTIFICA

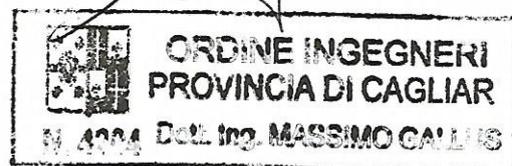
che i lavori eseguiti dall'A.T.I. costituita da Geom. Davide Cocco, Compucart Soc. Coop. a r.l e AERONIKE s.r.l. sono da ritenersi collaudabili, come di fatto

COLLAUDA

a tutti gli effetti, entro i limiti della destinazione a progetto.

Cagliari, 12/06/2017

Il Collaudatore
Ing. Massimo GALLUS





SOS PIANOS (Fontanile)

192701

479 sez III

192 IINE

Nazione: ITALIA
Provincia: SASSARI
Comune: VILLANOVA MONTELEONE
Carabinieri: VILLANOVA MONTELEONE

Proprietà: A.N.A.S. - Azienda Nazionale Autonoma delle Strade - Comp. Viabilità Sardegna
Indirizzo: Via Dante, 23
Comune: CAGLIARI
Cap: 09128 **Tel:** 07040961 **Fax:**
Provincia: CAGLIARI

Materializzazione:

Centrino del tipo "GPS C" fissato alla sommità del muro della facciata del fontanile, a destra, in corrispondenza del bullone della linea di livellazione IGM.

Geografiche (Roma40)

φ: 40°29'21,4270"
λ: -04°02'00,5764"

Piane (Gauss-Boaga)

O N: 4.482.305,051
E: 1.450.745,862

Geograf. (ERTF2000)

φ: 40°29'23,6933"
λ: 08°25'06,4683"

Piane (UTM-ETRF2000)

F.32 N: 4.482.297,679
E: 450.716,652

Quota s.l.m.: 465,300

Le coordinate nel Sistema Roma'40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF89, tramite algoritmo di trasformazione.

F. E: N:
E:

Quota ell.: 512,795

Le coordinate nel Sistema ETRF89 sono state determinate nell'anno 2010.

F.33 N:
E:

Accesso:

S.S. 292 al km 16+300.

Informazioni ausiliarie:

Vertici collegati:

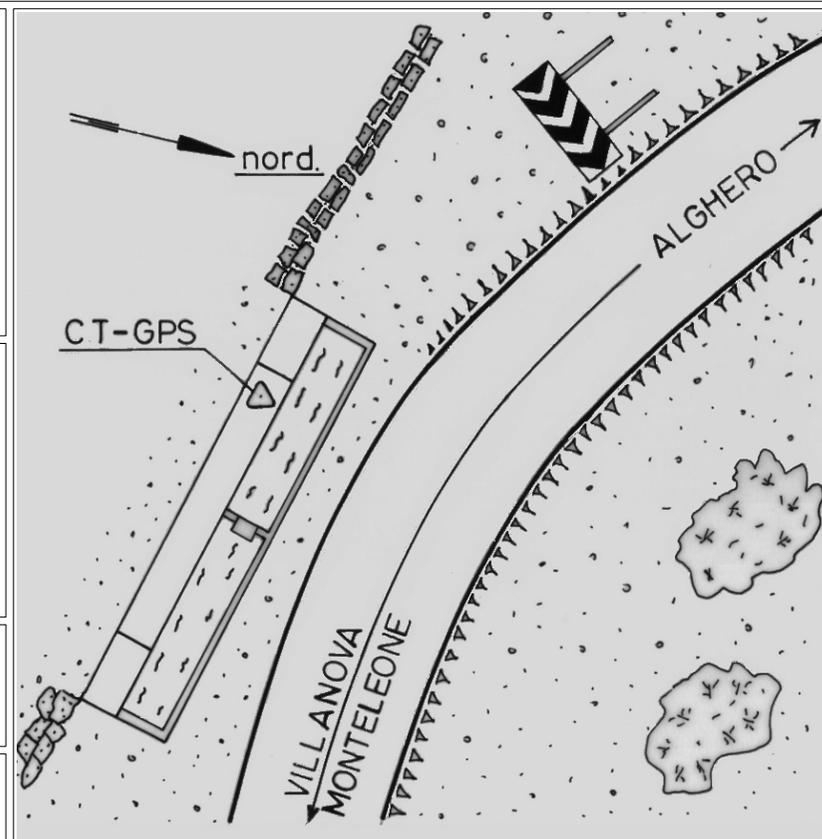
R 0073# ### 061# Bullone a muro DH = -1,09

Punto di integrazione (geotrav, etc.)

Con quota derivata da caposaldo di livellazione (Rete Fond.)

Produttore: IGM

Stazioni astronomiche:



Segnalizzato: 28/03/1995 G1B-1995 Ass. I. Donatelli Donatello

Ultimo intervento: 11/05/1998 G1-1998 Cart. Bocci Marco



ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE
SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE Tel: 055.2732442 Fax: 055.4368429

192701 SOS PIANOS (Fontanile)

Stampata il 03/03/2008 da: ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE FI



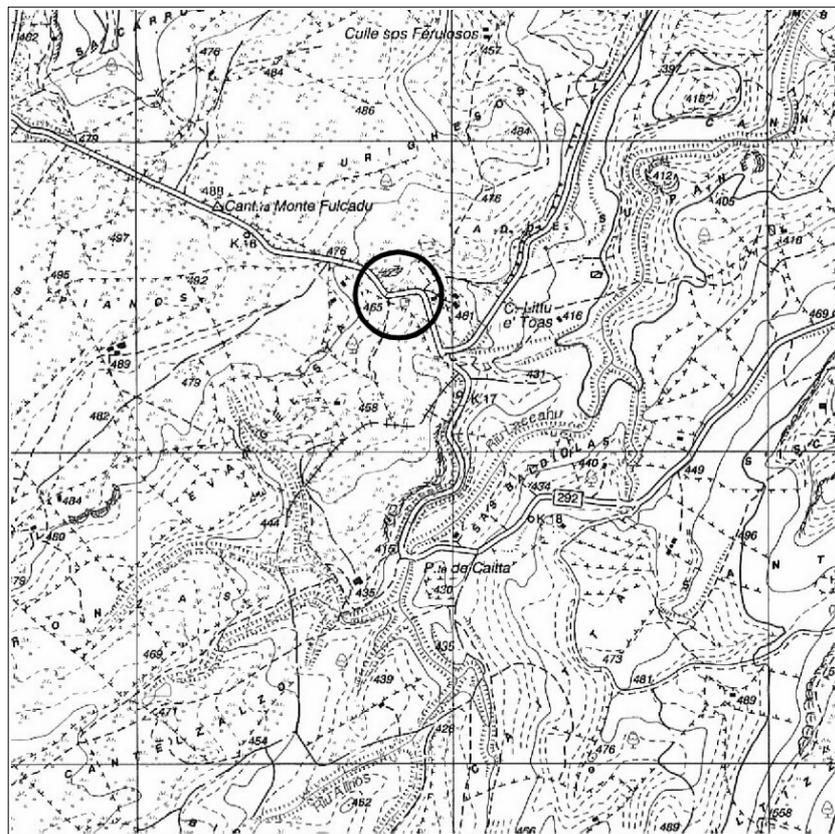
 Questa scheda è di proprietà dell' ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE. È vietata la copia e la divulgazione non autorizzata.

(2002-2009) musolinoandrea@hotmail.com



192701 SOS PIANOS (Fontanile)

Stampata il 03/03/2008 da: ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - SERVIZIO GEODETTICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE FI





MONTE FORTE

179902

458 sez I

179 IISO

Nazione: ITALIA
Provincia: SASSARI
Comune: SASSARI

Carabinieri: PALMADULA

Proprietà: Lorenzina Murineddu

Indirizzo: Località La Corte c/o PP.TT.
Comune: SASSARI
Cap: 07040 **Tel:** 079536019 **Fax:**
Provincia: SASSARI

Materializzazione:

Centrino del tipo "GPS A" fissato su preesistente centrino IGM del tipo di superficie posto su pilastrino eretto su un basamento troncopiramidale esistente sulla cima del monte omonimo sopra i ruderi di un antico castello.

Geografiche (Roma40)

ϕ : 40°43'12,5156"
 λ : -04°11'34,0599"

Piane (Gauss-Boaga)

O N: 4.508.032,892
E: 1.437.460,334

Geograf. (ERTF2000)

ϕ : 40°43'14,7864"
 λ : 08°15'32,9646"

Piane (UTM-ETRF2000)

F.32 N: 4.508.024,980
E: 437.431,494

Quota s.l.m.: 466,462

Le coordinate nel Sistema Roma'40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF89, tramite algoritmo di trasformazione.

F.33 N:
E:

Quota ell.: 513,447

Le coordinate nel Sistema ETRF89 sono state determinate nell'anno 2010.

F.33 N:
E:

Accesso:

Da Sassari si percorre la strada per Argenteria; superata la località La Corte e, poco oltre, la frazione di Monteforte in direzione Palmadula - Argenteria, si svolta a sinistra per strada sterrata (che conduce ad un impianto di trasmissione); percorsi circa 3 km si svolta a sinistra per strada sterrata (percorribile con automezzo fuoristrada) che in circa 500 metri conduce alla cima del monte e quindi al punto.

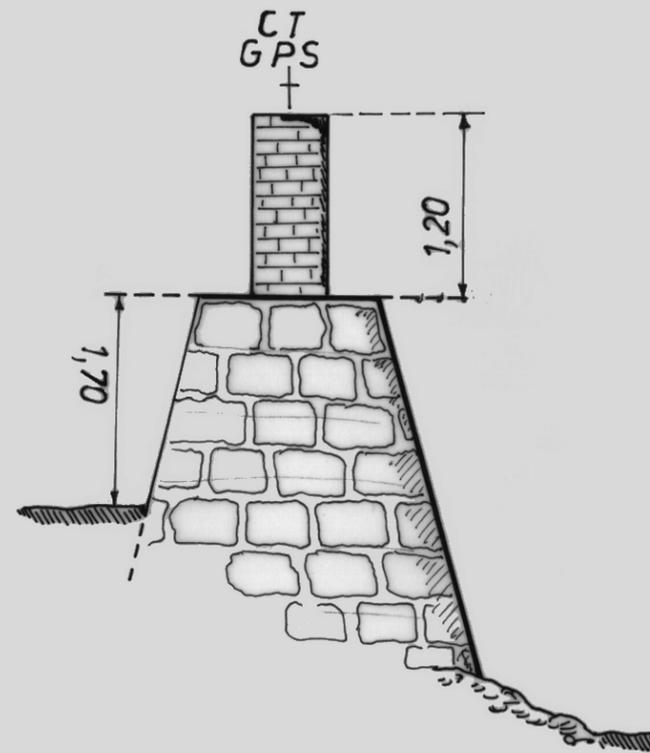
Informazioni ausiliarie:**Vertici collegati:**

C179011

Rete primaria di inquadramento (IGM95)

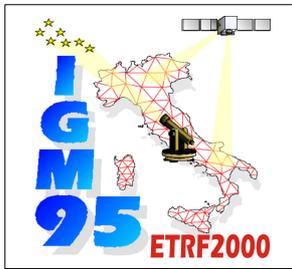
Con quota derivata dal modello del geoide (ITALGEO2005)

Produttore: IGM

Stazioni astronomiche:

Segnalizzato: 01/04/1995 G1B-1995 Cart. Sellitti Michele

Ultimo intervento: 06/10/2004 G0-2004 Utenza privata



ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE Tel: 055.2732442 Fax: 055.4368429

179902 MONTE FORTE

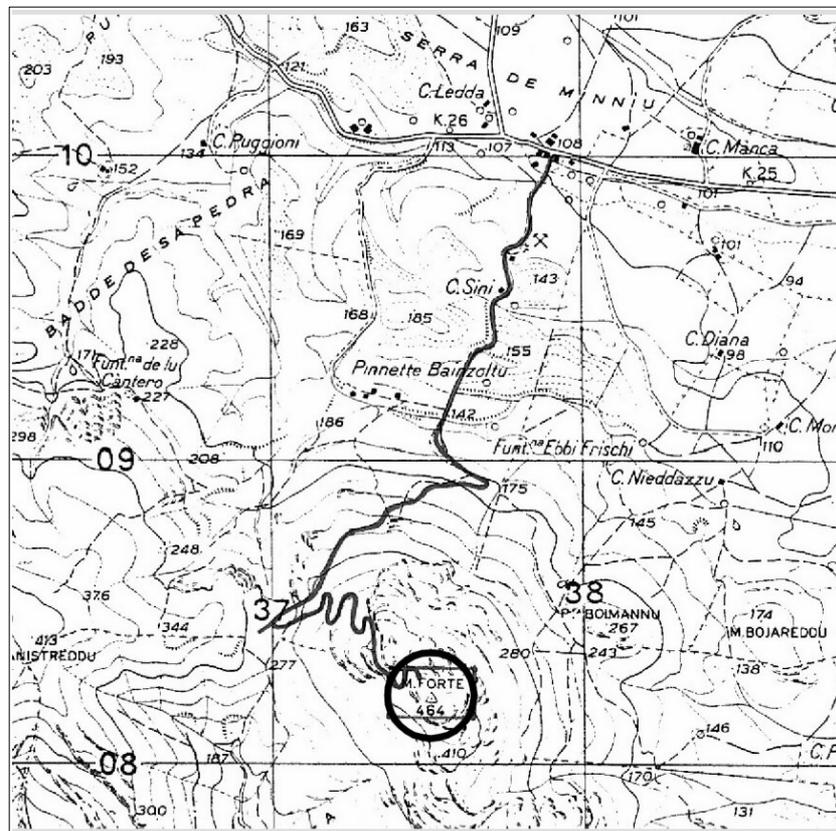
Stampata il 03/03/2008 da: ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE FI





179902 MONTE FORTE

Stampata il 03/03/2008 da: ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - SERVIZIO GEODETTICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE FI



0073#_###_087# Casa Cantoniera Rudas ()

Coordinate:	ROMA40	ETRF2000
	φ : 40° 36' 37" λ : -04° 04' 20"	φ : 40° 36' 39" λ : 08° 22' 47"

Località e Cartografia:	Comune: Alghero	Serie 100:
	Provincia:	Serie 50:
	Regione:	Serie 25:
	Nazione:	Serie 25V:

Quote (m):	Attenzione: <i>Le quote sono espresse in metri e troncate al metro</i>			
	A:	B:	C:	
	☉ 31		31	Alla base della facciata, a sinistra della porta centrale di ingresso.
			33	Sulla facciata suddetta, in corrispondenza del cso.

Prog. Chilometrica:	Non disponibile
----------------------------	-----------------

Ultima ricognizione:	1956
-----------------------------	------

Collegam. IGM95:	
-------------------------	--

Immagini:	
	<p><i>Monografia</i> <i>Foto 1</i> <i>Foto 2</i></p> <p>(Clicca sulle immagini per ingrandire)</p>

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

ELEMENTI PROVVISORI DELLA NUOVA
RETE ALTIMETRICA FONDAMENTALE

IV Gruppo : ITALIA INSULARE

SARDEGNA

LINEA N. 73: SUNI - SASSARI
e deviazione : SASSARI - PORTO TORRES

FIRENZE, 1959

Num. ordine dei capisaldi	Categoria	Distanza progressiva	Designazione dei capisaldi	Schizzo planimetrico	Altitudine
86	C A	84,815	SURIGHEDDU - Fattoria - Progressiva km 28,250.		27,91116 28,104
			nella fiancata dell'edifi- cio adibito a magazzini, di fronte alla casa del Di rettore, a destra del por tone di ingresso.		30,59887
87	C A	86,333	CASA CANTONIERA RUDAS - Progressiva km 26,840.		31,64768 31,858
			alla base della facciata, a sinistra della porta cen trale di ingresso.		33,93183
88	⊕	87,528	S.LUCIA - Casa - Progressiva km 25,780.		32,06161
			nella facciata della casa, presso lo spigolo sinistro.		
89	⊕	88,640	MONTENNE - Tombino - Progressiva km 24,750.		26,93748
			nel muro di piedritto a monte, presso l'arco.		