



REGIONE SICILIANA



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI RAGUSA

già Provincia regionale di Ragusa

**POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. 115,
IL NUOVO AUTOPORTO DI VITTORIA, L'AEROPORTO DI COMISO E LA
S.S. 514 RAGUSA – CATANIA**

PRIMA FASE

**LOTTO 3 - OPERE STRADALI DALLA ROTATORIA SULLA S.P. N.4 "COMISO – GRAMMICHELE",
PROGR. KM 6+186.5, ALL'INCROCIO CON LA S.P. N.5 "VITTORIA – CANNAMELLITO – PANTALEO",
PROGR. KM 8+080.5, E ROTATORIA DI ACCESSO ALL'AEROPORTO DI COMISO**

**LOTTO 6 - OPERE IDRAULICHE DI ADEGUAMENTO DELLA CANALIZZAZIONE SUL CONFINE
DELL'AEROPORTO DI COMISO LUNGO LA S.P. N.5 "VITTORIA - CANNAMELLITO - PANTALEO"**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE (RTP):

TECHNITAL S.p.A. (Mandataria)

I.R. Ingegneri Riuniti - Studio Tecnico Associato

TECNASS - Studio Tecnico Associato

S.A.P. Società Archeologia S.r.l.

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Andrea Renso

**IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Dott. Ing. Massimo Raccosta

UFFICIO DEL R.U.P.

Assistenti

Il responsabile del procedimento

Visti:

PROGETTO ESECUTIVO - LOTTO 3 E 6

ELABORATI GENERALI

STATO DI FATTO

Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

CODICE: SI093I-CE-PE- EG01-GEN-RE-001-01

SCALA: -

DATA: FEBBRAIO 2016

NOME FILE:

SI093I-CE-PE-EG00-GEN-RE-001-01.doc

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
0	Febbraio 2016	Emissione	Dott. C. Petralia	dott. ing. S. Vecchio	dot. Ing. V. Reale

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RILIEVO TOPOGRAFICO DEI PUNTI FOTOGRAFICI DI APPOGGIO.....	3
2.1. Metodologia di misura utilizzata	3
2.2. Progetto per la scelta dei P.F.A.	4
2.3. Misurazione dei P.F.A.	4
2.4. Conversione delle coordinate nei vari sistemi di riferimento	5
2.5. Monografie dei P.F.A.	5
3. TRIANGOLAZIONE AEREA	6
3.1. Le immagini destinate alla fruizione	6
3.2. Verifica della triangolazione aerea	10
3.3. Distribuzione dei P.F.A. per la realizzazione della triangolazione aerea	11
4. RESTITUZIONE AEROFOTOGRAMMETRICA	12
4.1. Valori di tolleranza planimetrica e altimetrica attesi ed ottenuti	12
4.2. Verifica dei valori di tolleranza planimetrica e altimetrica	13
4.3. Workstation di stereorestituzione digitale utilizzate.....	17
4.3.1. Il software Micromap di Geoin	17
4.3.2. Release Micromap 64_V3.....	19
5. RICOGNIZIONE E INTEGRAZIONE DELLA MINUTA DI RESTITUZIONE	20
6. TRASFORMAZIONE DELLA CARTOGRAFIA IN COORDINATE RETTILINEE.....	21
7. ELABORATI CONSEGNATI.....	21
ALLEGATO 1	22

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

1. Premessa

Per la realizzazione della cartografia tecnico-numerica, richiesta nell’ambito del “Potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.S. n. 115 tratto Comiso-Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S.S. n. 514 Ragusa-Catania”, avendo avuto in consegna il materiale fotografico ottenuto da prese aerofotogrammetriche digitali eseguite in precedenza da altra Impresa, si è proceduto alle successive fasi di lavoro e cioè:

- Rilievo topografico dei punti fotografici di appoggio;
- Esecuzione della triangolazione aerea digitale automatica;
- Produzione della nuova cartografia alle scale nominali di rappresentazione 1:500 e 1:1000 tramite stereorestituzione dei fotogrammi digitali ed approntamento della minuta di restituzione;
- Ricognizione sui luoghi ed integrazione della minuta di restituzione;
- Trasformazione in coordinate rettilinee della cartografia tecnico-numerica;
- Produzione dei file numerici finali.

2. Rilievo topografico dei punti fotografici di appoggio

Il rilievo topografico dei punti fotografici di appoggio (P.F.A.) è stato eseguito utilizzando strumentazione satellitare GPS L1-L2 in V.R.S. (Virtual Reference Station) utilizzando la rete NetGEO di Stazioni Permanenti GNSS - fruibile sui luoghi - realizzata e gestita dalla società Geotop s.r.l. di Ancona .

2.1. *Metodologia di misura utilizzata*

La rete NetGEO è dotata di ricevitori GPS+GLONASS in grado di fornire servizi in tempo reale da entrambe le costellazioni satellitari per l’intera superficie coperta dalla rete, in particolare distribuisce correzioni di codice e fase per il posizionamento differenziale secondo approcci di rete come la VRS (Virtual Reference Station) oppure dalla Stazione più vicina (NEAREST).

La rete di Stazioni Permanenti materializza un Sistema di Riferimento e lo distribuisce all’utenza per mezzo dei suoi prodotti; in particolare NetGEO è inquadrata nel sistema di riferimento ETRF2000-RDN (Rete Dinamica Nazionale) con la certificazione dell’Istituto Geografico Militare, in questo modo gli utenti posso posizionarsi in tempo reale direttamente nel nuovo Sistema di Riferimento ufficiale italiano.

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

Geotop s.r.l. ha infatti incaricato l’Istituto Geografico Militare di Firenze “di determinare le coordinate della rete NetGEO coerenti con quelle della Rete Dinamica Nazionale (RDN): tali coordinate sono espresse in ETRF2000, sistema ufficialmente adottato dall’Italia a partire dal 01/01/2009, e divenuto sistema ufficiale nazionale a seguito del DPRC del 10/11/2011.” Nel calcolo sono state inserite le Stazioni della Rete NetGEO e ulteriori 13 Stazioni appartenenti all’IGS (International GNSS Service) per vincolare tutta la rete al Sistema ITRF2008, da cui poi è stata effettuata la trasformazione in ETRF2000. Nel calcolo di compensazione è stato inoltre verificato, per ogni stazione sia di NetGEO che di RDN, l’eventuale presenza di *outlier*, ovvero di soluzioni giornaliere con scarti sulle coordinate stimate superiori a 15 mm in planimetria e 30 mm in quota. L’assenza di *outlier* rassicura sulla buona qualità dei dati raccolti dalla GEOTOP s.r.l., ed anche sulla correttezza della procedura seguita nel calcolo. Tutti gli utenti della Rete NetGEO possono quindi lavorare con i servizi in tempo reale nel nuovo Sistema di Riferimento ETRF2000 e passare agli altri Datum della Cartografia Italiana semplicemente impiegando i grigliati distribuiti dall’Istituto Geografico Militare.

Ciascuna Stazione Permanente è dotata di un ricevitore e un’antenna di tipo geodetico, che acquisiscono con continuità tutti i segnali (codice e fase nelle diverse frequenze) emessi dai satelliti visibili, 24 ore su 24 per tutti i giorni della settimana, e li trasmettono ad un Centro di Controllo che elabora i dati provenienti da tutte le stazioni della rete per renderli fruibili agli utenti. Il calcolo di rete viene effettuato dal software TopNET realizzato da Topcon: un programma che gestisce in modo semplice e completo reti di Stazioni Permanenti GNSS e distribuisce agli utenti i servizi di correzione in tempo reale (VRS, DGPS et ect.).

2.2. Progetto per la scelta dei P.F.A.

I punti fotografici di appoggio sono stati prescelti in modo tale da poter permettere, per tutti, una sicura collimazione stereoscopica plano-altimetrica o altimetrica a secondo dei casi.

La distribuzione è tale da costituire poligoni di punti plano-altimetrici che includono l’intero lotto triangolato. In particolare poiché siamo in presenza, per il blocco di strisciate n. 4-5-6-7 e per il blocco di strisciate n. 9-10, di solo due strisciate parallele è stata garantita la presenza di tre punti plano-altimetrici all’inizio e alla fine delle strisciate parallele e di ulteriori punti plano-altimetrici ogni 4-5 modelli tra l’inizio e la fine delle strisciate. Invece per la strisciata 8 è stata garantita la presenza di due punti plano-altimetrici all’inizio e alla fine della strisciata e di ulteriori punti plano-altimetrici ogni 4-5 modelli tra all’inizio e alla fine della strisciata.

2.3. Misurazione dei P.F.A.

Giorno 16/03/2015 è stata eseguita , con ricevitore GNSS della Sokkia modello GRX1, la misura di n. 27 punti fotografici di appoggio (dal n. 1 al n. 27), necessari alla successiva fase di

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

triangolazione aerea delle strisciate aerofotogrammetriche. In particolare per il blocco di strisciate n. 4-5-6-7 sono stati misurati i P.F.A. dal n. 1 al n. 18 e per il blocco di strisciate n. 9-10 sono stati misurati i P.F.A. dal n. 19 al n. 27.

Successivamente, in data 28/03/2015, su richiesta di implementazione della cartografia tecnico-numerica dell'area coperta dalla strisciata 8 sono stati misurati ulteriori P.F.A. dal n. 28 al n. 31.

Per ogni P.F.A. nel momento stesso della misura viene memorizzata la coordinata definitiva, in quanto lo strumento GPS in dotazione collegato in V.R.S. con la rete NetGEO distribuisce le correzioni di codice e fase per il posizionamento differenziale.

2.4. Conversione delle coordinate nei vari sistemi di riferimento

La conversione delle coordinate geografiche ellissoidiche determinate con la metodologia GPS dei vertici della rete di raffittimento e dei punti fotografici di appoggio è stata effettuata con il software VERTO3 dell'IGM di Firenze. Questo software consente di eseguire la conversione di posizioni planimetriche espresse in coordinate geografiche fra i Sistemi Geodetici di Riferimento più comunemente utilizzati (ROMA40, ED50 e ETRF2000) in tutte le possibili combinazioni ed inoltre considera anche Sistemi Cartografici normalmente associati ai Riferimenti Geodetici suddetti rispettivamente Gauss-Boaga, UTM(ED50) e UTM(ETRF2000) e consente il passaggio da coordinate geografiche a coordinate piane anche fra Sistemi Geodetici diversi.

Per la parte altimetrica VERTO3 permette la trasformazione di quote ellissoidiche in quote geoidiche o ortometriche (sul livello del mare) relative ai riferimenti nazionali e viceversa.

Nel programma VERTO3 sono memorizzati gli algoritmi (ma non i dati) necessari ad eseguire le trasformazioni. Tali dati sono porzioni di grigliato memorizzate in file del tipo .gk1.

2.5. Monografie dei P.F.A.

Ogni P.F.A. è corredato da una monografia descrittiva (Allegato 1) dove sono riportate le più essenziali informazioni, come:

- Numero del P.F.A.
- Strisciata e fotogramma dove ricade;
- Coordinate Geografiche ETRF2000;
- Coordinate Piane UTM_ETRF89;
- Coordinate Geografiche Roma 40;
- Coordinate Piane Gauss-Boaga Fuso-Est;

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

- Quote ellissoidiche e geoidiche o ortometriche;
- Giorno del rilievo;
- Descrizione del punto misurato.

3. Triangolazione aerea

3.1. *Le immagini destinate alla fruizione*

Fino a qualche anno fa la consultazione e l'utilizzo in linea di blocchi estesi d'immagini generate da progetti di digitalizzazione presentava problemi economici e gestionali a causa della disponibilità di supporti ancora limitati nella loro rapidità di accesso o nella capacità e affidabilità. Per questo motivo in molti casi si sceglieva di generare una versione compressa delle immagini destinate all'accesso tramite i terminali delle reti locali, stabilendo un giusto compromesso tra qualità della fruizione da un lato e la dimensione dell'archivio di immagini e, quindi, di impegno della rete dall'altro. Tipicamente, si generavano fino a 3 formati della stessa immagine:

- la versione non compressa, cioè il master destinato alla conservazione;
- la versione compressa .jpeg, per la consultazione locale ad alta qualità;
- e in alcuni casi anche un terzo formato assai più compresso, destinato alla consultazione veloce.

La metodologia utilizzata dagli applicativi della INPHO GmbH consente l'impiego di nuove soluzioni per la gestione e la fruizione di blocchi formati da migliaia di immagini digitali o analogiche per i processi di ottenimento della Triangolazione Aerea.

Nel nostro caso il blocco delle immagini "digitali", composto da 155 immagini RGB ad alta risoluzione con GSD 7 cm. per fotogramma, è stato sottoposto preliminarmente ad un processo di "piramidizzazione" delle stesse, mirato alla loro decomposizione in una serie di "sotto-immagini" contenenti caratteristiche di informazione differenziate e ordinate gerarchicamente, formanti una vera e propria "piramide" composta da vari livelli a risoluzione progressivamente più bassa utilizzati dagli algoritmi gestionali e basata sul concetto della reversibilità (lossless) del dato senza perdita di informazioni (root mean square error, RMSE).

Sono state, quindi, messe in atto alcune regole canoniche fondamentali nei processi di aerotriangolazione, concernenti sia la disposizione del blocco che la configurazione e la distribuzione dei Ground Control Points, nella piena consapevolezza che l'utilizzo di softwares nella realizzazione della Triangolazione Aerea digitale automatica non deve modificare nessuna delle teorie fotogrammetriche sulla distribuzione degli errori e che, pertanto, alcune regole

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

devono essere scrupolosamente rispettate sia in caso di triangolazione aerea tradizionale, che in caso di triangolazione aerea digitale o automatica.

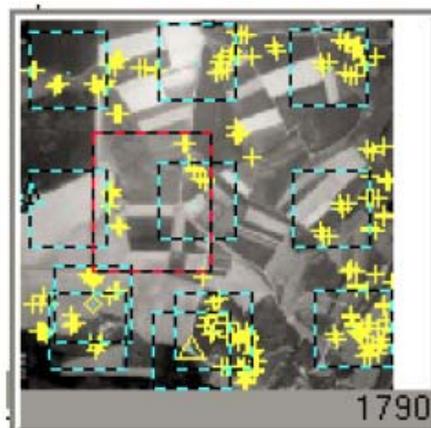
Sono state, pertanto, applicate delle procedure mirate al miglioramento del calcolo sfruttando molteplici fattori:

- individuazione di ground control points (punti fotografici di appoggio) di indiscussa visibilità sul terreno;



- misurazione di un elevato numero di control points al fine di ottenere una maggiore ridondanza e, di conseguenza migliorare e rendere più affidabile le procedure di analisi degli errori, oltre ad una maggiore affidabilità nella determinazione dei fattori di correzione (GPS-drift/shift, self calibration, etc);
- misurazione di un elevato numero di control points al fine di poter avere la possibilità di eliminare senza problemi tutti quei punti che possono dare luogo a problematiche esecutive, senza danneggiare la stabilità del blocco;
- inserimento nel calcolo dei dati GPS/INS;
- inserimento di necessari check points al centro del blocco al fine di evitare categoricamente qualunque tipo di deformazione.

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

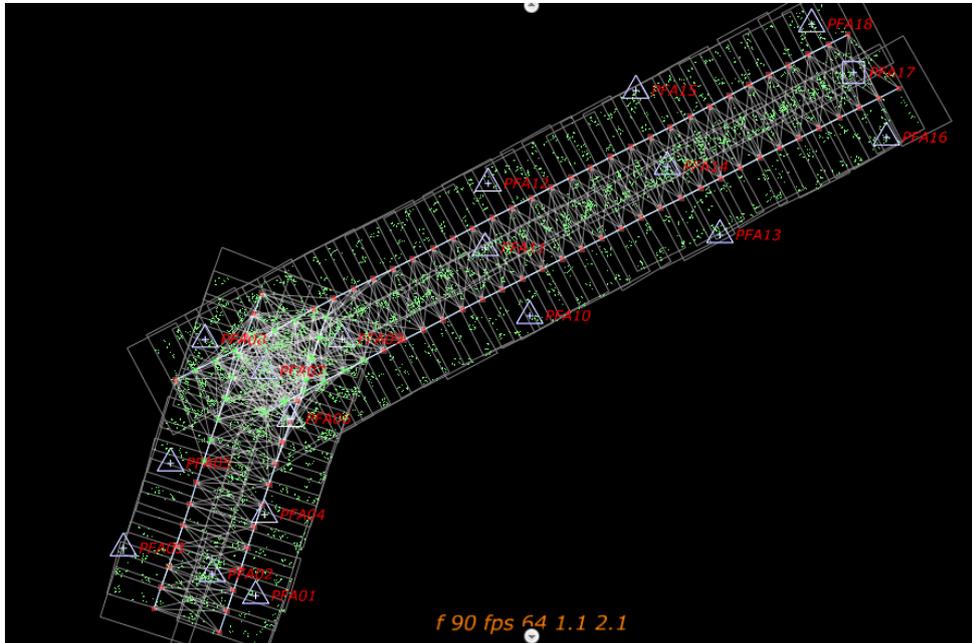


A tal fine, dopo la realizzazione delle operazioni di post-processing dei dati memorizzati dal sistema GPS aviotrasportato e dei dati memorizzati dai GPS “masters” di terra, per ciascun fotogramma è stato possibile ottenere immediatamente le coordinate WGS84 del punto di presa che sono diventati dei veri e propri Punti Fotografici di Appoggio virtuali con una elevata densità minima.

La Triangolazione Aerea è stata, quindi, eseguita con il programma notoriamente sperimentato a livello internazionale MATCH-AT, brevettato dalla società INPHO GmbH, che permette di raggiungere una precisione ed un miglioramento di oltre il 30% rispetto alle prescrizioni indicate dal capitolato speciale d'appalto.

La metodologia utilizzata - sulla scorta di strumenti e di metodologie già precedentemente collaudati e internazionalmente riconosciuti - ha permesso di effettuare il collegamento tra i 155 fotogrammi (presenti nelle 7 strisciate eseguite durante le riprese aerofotogrammetriche) con GSD 7 cm., in maniera molto affidabile, offrendo un aumento non indifferente dei punti comuni tra i modelli e quelli di concatenamento tra strisciate.

Il software MATCH-AT utilizza il calcolo per stelle proiettive o “Bundle Adjustment”; esso è inoltre provvisto di una efficiente procedura per la ricerca e la misura di centinaia di Tie Points, su ogni fotogramma, per correlazione automatica.



Per la ricerca e la misura dei “Tie Points”, il software ha utilizzato un “pattern” di punti configurati sulla base delle sovrapposizioni progettate per la esecuzione del volo aerofotografico (overlap, siderlap) e sulla base dei punti di concatenamento utilizzati come pattern. Ogni effetto di “piegamento/torsione”, è stato evitato inserendo centinaia di “Tie Points” che hanno irrigidito categoricamente il concatenamento tra strisciate. Questo metodo ha permesso di ottenere dalla misurazione automatica il maggior numero possibile di punti validi, richiedendo l’intervento manuale dell’operatore nei casi in cui, per motivi di diversa prospettiva, il sistema non è riuscito ad effettuare correttamente la correlazione automatica.

I Tie-Points possono essere selezionati automaticamente all’interno dell’area dell’immagine contribuendo in modo ottimale alla solidità ed alla qualità del blocco stesso anche in aree con scarse componenti strutturali come le aree montagnose.

La correlazione d’alta precisione dei Tie-Point (-0,1 pixel) viene raggiunta grazie ad una avanzata applicazione che si basa su misurazioni “feature-based” e sul metodo dei minimi quadrati.



Regione Siciliana



Libero Consorzio
Comunale di Ragusa già
Provincia Regionale di
Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO
COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PRIMA FASE
PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6

Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione



3.2. Verifica della triangolazione aerea

Al fine di garantire un'adeguata validazione dei dati della Triangolazione Aerea, è stata effettuata una verifica successiva al completamento della stessa.

Si è proceduto, pertanto, alla sostituzione di alcuni punti di controllo in punti di legame in modo tale da verificare che i valori di σ_0 in planimetria e altimetria del blocco in esame non superassero la soglia massima prescritta dal capitolato. I valori finali ottenuti si allegano di seguito:

SCARTI DEI PUNTI DI CONTROLLO

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

STRISCIATE 4-5-6-7

PFA01	-0.018	0.009	-0.005
PFA02	-0.010	-0.022	0.000
PFA03	-0.001	-0.012	0.001
PFA04	0.014	0.020	-0.001
PFA05	0.020	-0.005	-0.002
PFA06	0.001	-0.002	0.002
PFA07	0.003	0.014	0.005
PFA08	-0.005	0.004	0.001
PFA09	-0.005	0.007	-0.001
PFA10	0.014	-0.006	0.004
PFA11	-0.015	0.011	-0.001
PFA12	-0.001	-0.018	-0.002
PFA13	0.012	-0.009	0.005
PFA14	-0.001	0.016	-0.005
PFA15	0.006	-0.007	-0.001
PFA16	-0.000	-0.002	0.000
PFA17	-0.013	-0.003	0.000 PLANIMETRICO
PFA18	0.002	0.006	-0.001

STRISCIATA 8

PFA13	-0.009	0.003	-0.000
PFA16	-0.014	-0.015	-0.000
PFA17	0.012	0.004	-0.001
PFA28	0.000	0.015	0.000
PFA29	0.002	-0.009	0.002
PFA30	0.010	0.009	0.000
PFA31	-0.001	-0.006	-0.001

STRISCIATA 9-10

PFA19	-0.005	-0.003	-0.001
PFA20	0.010	-0.002	-0.002
PFA21	0.006	0.009	0.001
PFA22	-0.000	-0.002	-0.000
PFA23	-0.002	0.002	-0.001
PFA24	-0.032	0.004	0.004
PFA25	0.017	0.021	0.001
PFA26	-0.001	-0.001	0.005
PFA27	0.008	-0.028	-0.006

3.3. Distribuzione dei P.F.A. per la realizzazione della triangolazione aerea

I punti fotografici d'appoggio sono stati prescelti e misurati in modo tale da poter permettere, per tutti, una sicura collimazione stereoscopica plano-altimetrica.

Sono stati utilizzati in triangolazione aerea i punti fotografici d'appoggio che vanno dal PFA01 al PFA31, tutti come punti plano-altimetrici, tranne per il PFA17 che è stato utilizzato come punto planimetrico, così come in tabella:

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

VERTICE	PUNTO PLANO-ALTIMETRICO	PUNTO PLANIMETRICO
8_3	PLANO-ALTIMETRICO	-
8_11	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA01	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA02	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA03	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA04	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA05	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA06	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA07	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA08	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA09	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA10	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA11	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA12	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA13	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA14	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA15	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA16	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA17	-	PUNTO PLANIMETRICO
PFA18	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA19	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA20	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA21	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA22	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA23	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA24	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA25	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA26	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA27	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA28	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA29	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA30	PLANO-ALTIMETRICO	-
PFA31	PLANO-ALTIMETRICO	-

4. Restituzione aerofotogrammetrica

4.1. Valori di tolleranza planimetrica e altimetrica attesi ed ottenuti

Sulla base del GSD (Ground Sampling Distance) pari a 7 cm. ottenuto in fase di acquisizione dei fotogrammi digitali e sulla scorta delle prescrizioni del Capitolato, la differenza tra le coordinate x, y, z memorizzate nell'archivio magnetico e le relative corrispondenti coordinate X, Y, Z

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p style="text-align: center;">POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p style="text-align: center;">PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p style="text-align: center;">Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

determinabili direttamente sul terreno con operazioni topografiche, hanno soddisfatto – così come dimostrato successivamente - totalmente le seguenti relazioni:

$$\sqrt{[S(N'p-Np)^2 + S(E'p-Ep)^2]} \leq 0,4m$$

$$[z-Z] \leq 0,08 \text{ m.}$$

Le coordinate sono espresse in metri, con un numero di cifre dopo la virgola pari a 2.

4.2. Verifica dei valori di tolleranza planimetrica e altimetrica

Per la proponente società Aerosistemi S.r.l., la piena disponibilità dei velivoli e soprattutto di sensori digitali ad alta risoluzione, ha consentito di maturare una notevole esperienza nel (pre/post) processamento delle immagini digitali acquisite direttamente con le camere digitali aviotrasportate contestualmente ai dati dell'orientamento esterno dei fotogrammi (w , θ , k , X , Y , Z , cioè gli angoli di assetto e posizione del centro di presa) da utilizzare nella successiva fase di stereorestituzione digitale.

Particolare esperienza è stata maturata non solo nella elaborazione e nel processamento di immagini acquisite con le proprie camere digitali Zeiss Intergraph DMC ma anche -grazie a progetti eseguiti congiuntamente ad altre società in possesso di proprie fotocamere digitali- di immagini acquisite con camere Vexcel Ultracam e Leica ADS40 (pushbroom).

Quanto sopra premesso, si conferma che i valori di tolleranza planimetrica ed altimetrica indicate nel Capitolato Speciale di Appalto e sopra riportati, sono stati sicuramente rispettati in fase di acquisizione stereoscopica in funzione del valore del GSD raggiunto dagli aeroframes in fase di acquisizione.

La predetta affermazione trova riscontro in test eseguiti dal nostro personale tecnico preposto alla gestione dei controlli e delle verifiche, durante la fase iniziale e antecedente alla realizzazione del lavoro stesso.

Al fine di mettere in atto delle procedure conformi, il nostro personale tecnico preposto alla gestione dei controlli e delle verifiche ha invitato gli operatori di restituzione a procedere con i seguenti steps di verifica:

- ripetere le prove di orientamento per ciascun modello scelto per le verifiche;

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

- verificare accuratamente il contenuto metrico ed informativo ottenuto in sede di stereorestituzione procedendo al controllo di ogni singolo modello scelto sovrapponendo al modello stereoscopico il file della restituzione;
- verificare la qualità dell'accuratezza plano-altimetrica procedendo a spegnere il layer della restituzione già eseguita, a rieseguire l'acquisizione stereoscopica di un numero idoneo di elementi idoneamente collimabili tridimensionalmente e di un numero ottimale di punti quota e, quindi trasferire il risultato di queste prove su un file .dxf per essere verificato con la restituzione originale. A tal proposito sono stati redatti dei reports con gli scarti ottenuti.

Sono stati scelti a campione e sottoposti a severa verifica una buona quantità di modelli stereoscopici dei quali -per brevità- vengono qui fornite le risultanze metriche finali di solo cinque modelli stereoscopici:

- **P1** Strisciata 8 modello 12-13
- **P2** Strisciata 4 modello 11-12
- **P3** Strisciata 6 modello 23-24
- **P4** Strisciata 9 modello 6-7
- **P5** Strisciata 10 modello 7-6

P1 Strisciata 8 modello 12-13

CARTOGRAFIA ACQUISITA

RISULTANZE DELLE VERIFICHE

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	

Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2484772,460	4094815,440	215,800

Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2484772,520	4094815,390	215,762

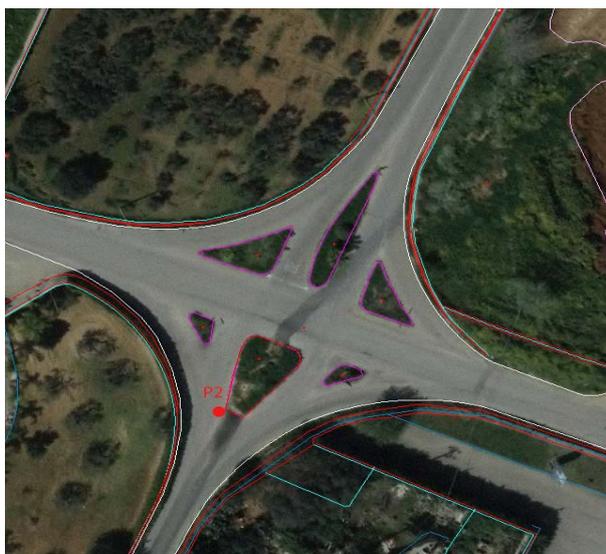


ΔE	ΔN	ΔQ	SCARTO PLANIMETRICO
-0,06	0,05	0,04	0,078

P2 Strisciata 4 modello 11-12

CARTOGRAFIA ACQUISITA		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2479177,290	4092408,943	189,612

RISULTANZE DELLE VERIFICHE		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2479177,381	4092408,877	189,554



ΔE	ΔN	ΔQ	SCARTO PLANIMETRICO
-0,09	0,07	0,06	0,112

P3 Strisciata 6 modello 23-24

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	

CARTOGRAFIA ACQUISITA		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2482689,535	4094702,313	206,691

RISULTANZE DELLE VERIFICHE		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2482689,856	4094702,256	206,615

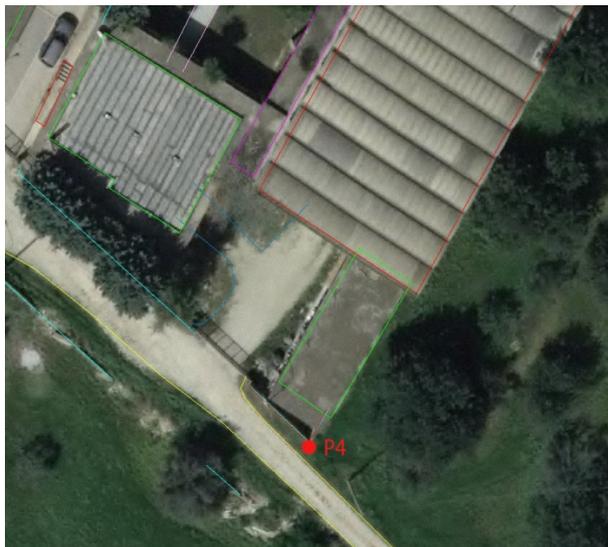


ΔE	ΔN	ΔQ	SCARTO PLANIMETRICO
-0,32	0,06	0,08	0,326

P4 Strisciata 9 modello 6-7

CARTOGRAFIA ACQUISITA		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2488255,553	4096472,164	282,47

RISULTANZE DELLE VERIFICHE		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2488255,392	4096472,305	282,398



ΔE	ΔN	ΔQ	SCARTO PLANIMETRICO
0,16	-0,14	0,07	0,214

P5 Strisciata 10 modello 7-6

	Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
	Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	
		PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

CARTOGRAFIA ACQUISITA		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2488344,224	4096325,193	281,75

RISULTANZE DELLE VERIFICHE		
Coordinate Piane Gauss-Boaga - Fuso Est		
EST	NORD	QUOTA
2488344,105	4096325,257	281,796



ΔE	ΔN	ΔQ	SCARTO PLANIMETRICO
0,12	0,06	0,05	0,135

Sulla base dei valori ottenuti a seguito della nuova misurazione dei punti tridimensionali e dei punti quota prima indicati nel dettaglio non sono stati riscontrati casi di fuori tolleranza.

La media degli scarti nelle tre coordinate è sempre stata inferiore ai 40 cm. e quindi più che accettabile per la scala nominale di rappresentazione 1:500/1:1000 e non sono stati evidenziati errori sistematici significativi.

La precisione ottenuta è in linea, rispetto ai valori indicati nel Capitolato Speciale di Appalto per la scala di restituzione 1:500/1:1000. Per quanto riguarda l'esplorazione dei modelli stereoscopici non sono state individuate incongruenze rispetto alla restituzione eseguita.

4.3. *Workstation di stereorestituzione digitale utilizzate*

4.3.1. Il software Micromap di Geos

Le piattaforme di restituzione digitale, utilizzate durante la fase prototipale, che sono state impiegate durante l'espletamento di questo particolare progetto sono definite "stereo workstations avanzate di seconda generazione".

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

Queste piattaforme, prodotte e distribuite in Italia ed in tutta l'Europa dalla società italiana Geoin S.r.l., vengono utilizzate dalla società Aerosistemi s.r.l. (e dall'intero Gruppo Europeo del quale essa fa parte) già da diversi anni ottenendo ottimi risultati qualitativi, soprattutto in termini di precisioni metriche finali della cartografia prodotta.

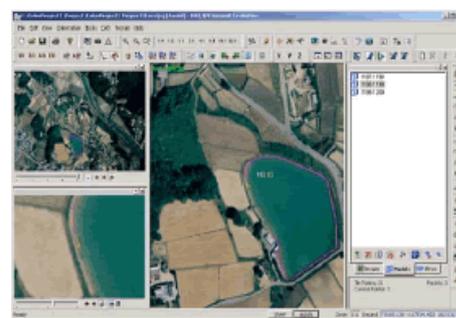
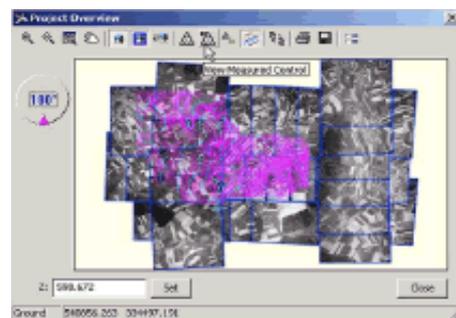
Grazie alle proprie performances tecniche, le piattaforme Micromap sono in grado di gestire agevolmente non un singolo modello, ma un intero progetto costituito anche da più blocchi di modelli stereoscopici.

La loro versatilità funzionale garantisce la possibilità di poter importare direttamente nel sistema i dati dell'orientamento ottenuti con i più noti softwares quali inBLOCK, PATB, Applanix, Albany, Bingo, Aerosys.

Non indifferente è la funzione che permette, come nel caso del presente progetto, di importare interi progetti fotogrammetrici la cui triangolazione aerea è già stata precedentemente eseguita anche con software diversi permettendo, in caso di necessità, la eventuale trasformazione delle coordinate disponibili in un nuovo sistema di riferimento richiesto.

Le piattaforme Micromap, inoltre, riescono a gestire agevolmente tutte le immagini digitali ad alta risoluzione (ad 8-12-16 bit, anche non compresse e nei diversi tipi di formato .tiff, .jpeg, .ecw, .bmp) acquisiti dalle moderne camere digitali aviotrasportate quali la Leica Geosystems ADS 40, la Zeiss Intergraph DMC e, naturalmente, la Vexcel UltraCam.

I dati geospaziali ottenuti in fase di restituzione possono essere direttamente gestiti con ArcGIS, con AutoCAD e con Microstation.



 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

4.3.2. Release Micromap 64_V3

La Geoin S.r.l. ha prodotto recentemente la release 64_V3 di Micromap che garantisce elevati livelli di qualità, funzionalità, e facilità d'utilizzo.

Tra le molte nuove features e i miglioramenti eseguiti sul software, quest'aggiornamento incrementa le potenzialità a supporto delle immagini digitali acquisiti con i sensori UltraCAM, DMC e ADS40 con un nuovo set di strumenti mirati ad una ottimizzazione della visualizzazione in 3D con la creazione di una nuova finestra 3D Super/Imposition (3DSI) e tutta una serie di tools che consentono una maggiore capacità nel generare immagini LIDAR da punti LIDAR.

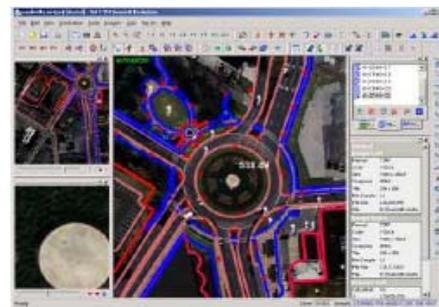
Le quote delle strutture misurate con lo stereoplotter di Micromap possono ora essere visualizzare come elementi 3D in tutti e tre le applicazioni supportate da DAT/EM Capture (AutoCAD, MicroStation, e ArcGIS).

A partire dai file LIDAR dell'elevazione, si possono così costruire anche coppie pseudo-stereo i cui risultati possono essere usati per la raccolta accurata di elementi vettoriali nell'interfaccia dello stereoplotter.

Più elementi 3D, per esempio, possono essere combinati per vettorializzare in maniera precisa palazzi ed altre strutture, generando un "realistico" paesaggio cittadino virtuale.

Micromap, come prima detto, supporta AutoCAD, Microstation vers. 8, ArcGIS vers. 9, ArcEditor o ArcINFO e, sulla scorta di esperienze acquisite in precedenti progetti simili, si è in grado di garantirne la piena efficacia, nella presente occasione, grazie a sue peculiari caratteristiche quali:

- estrema gestibilità dei dati "third-party" già prodotti quali risultati dell'aerotriangolazione e parametri esterni dell'orientamento con efficace ed intuitivo interfacciamento easy-to-use da parte dell'operatore di stereorestituzione;
- illimitata possibilità di effettuare zoom (con il minimo decadimento in termini di risoluzione del pixel) in modalità fast/pan permettendo l'automatico caricamento anche di



 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

stereomodelli adiacenti e la super-imposizione immediata dei vettori CAD/GIS sopra l'immagine video.

5. Ricognizione e integrazione della minuta di restituzione

Dopo la fase di restituzione aerofotogrammetrica del territorio in oggetto, si è proceduto con la fase di ricognizione. La stessa consiste nel riportare le correzioni e le integrazioni qualitative sulla cartografia stampata alle opportune scale. La metodologia di lavorazione ci impone che con la penna rossa si effettuino le correzioni e le integrazioni degli elementi cartografici e invece con il colore giallo si evidenzino quegli elementi cartografici che devono essere cancellati.

Poiché non ci sono state zone non visibili nei fotogrammi e quindi non sono rimasti defilati o mascherati sui fotogrammi particolari omessi in fase di restituzione, non è stato necessario fare rilievi topografici, questo sia per la cartografia alla scala 1:500 che alla scala 1:1000.

Sia per la cartografia alla scala 1:500 che alla scala 1:1000:

- è stata eseguita una accurata campagna topografica con rilievi celerimetrici GPS al fine di poter avere una idonea e più dettagliata rappresentazione plano-altimetrica circoscritta su aree di particolare interesse del progetto;
- è stata eseguita una ricognizione qualitativa, cioè si sono corretti gli errori interpretativi commessi in fase di restituzione, si sono contrassegnati gli edifici di importanza essenziale per la comunità, si è classificata la viabilità;
- si è riportata la toponomastica;
- si è effettuata la sgrondatura di quei fabbricati il cui piede non era visibile in fase di restituzione. Limitatamente ai pochi fabbricati delimitati da muri e/o da recinzioni e quindi non accessibili si è proceduto ad effettuare la sgrondatura approssimandola quanto più possibile alla misura reale.

Finita la fase di ricognizione della cartografia sui luoghi, in ufficio si è proceduto al riporto dei risultati della ricognizione, come meglio descritti in precedenza, mediante un software di editing cartografico, che consente all'operatore di eseguire, sul file da ricognizione, tutti gli interventi di modifica, integrazione, cancellazione e controllo allo scopo di:

- tener conto di quelle indicazioni che il ricognitore, mediante segni grafici o espliciti messaggi, ha apposto sulla minuta di ricognizione;
- integrare la ricognizione numerica con le indicazioni provenienti dalla ricognizione sul terreno e introdurre la toponomastica;

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

- ricostruire le congruenze geometriche prescritte integrando le informazioni comunque acquisite in restituzione, organizzare i dati e strutturare il file di restituzione.

6. Trasformazione della cartografia in coordinate rettilinee

Per la consegna della cartografia tecnico-numericale in coordinate rettilinee, poiché l'ottenimento di tale conversione è possibile averla con varie formule o risoluzioni matematiche, si è preferito far elaborare tale trasformazione all'ufficio geodetico dell'Istituto Geografico Militare di Firenze, in particolar modo al dott. Renzo Maseroli, Vice Direttore della Direzione Geodetica, al fine di avere un risultato "certo e certificato" dal predetto Istituto che svolge le funzioni di Ente cartografico dello Stato.

In allegato alla presente viene consegnata relazione "sul calcolo delle coordinate isometriche" redatta dal dott. Renzo Maseroli quale Vice Direttore della Direzione Geodetica dell'Istituto Geografico Militare di Firenze.

7. Elaborati consegnati

Alla fine del lavoro, sono stati consegnati i seguenti elaborati:

- Cartografia tecnico-numericale, nel formato .dxf, nel sistema di riferimento Gauss-Boaga Fuso Est;
- Cartografia tecnico-numericale, nel formato .dxf, in coordinate rettilinee;
- Ortofoto nel formato .ecw;
- Ortofoto nel formato .tiff;
- La presente relazione illustrativa delle varie fasi di lavoro, con in allegato le monografie descrittive dei P.F.A.;
- Il grafico utile delle strisciate con riportate la posizione dei P.F.A.;
- Coordinate in file .txt dei P.F.A..

 	<p>Regione Siciliana</p> <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
--	--	--

ALLEGATO 1

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA01							
Strisciata n. 5				Fotogramma n. 3			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°57'34,38987"	N	4090484,200	φ	36°57'32,0680"	N	4090479,309
λ	14°32'24,65856"	E	459065,502	λ	02°05'16,4056"	E	2479066,973
Quota Ellissoidica:		216,662					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		174,952					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo tombino quadrato.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA02							
Strisciata n. 5				Fotogramma n. 3			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°57'41,17749"	N	4090695,400	φ	36°57'38,8555"	N	4090690,513
λ	14°32'07,64734"	E	458645,853	λ	02°04'59,3946"	E	2478647,306
Quota Ellissoidica:		213,577					

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p style="text-align: center;">POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p style="text-align: center;">PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p style="text-align: center;">Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

Quota s.l.m. sommità:	-	
Quota s.l.m. terra:	171,888	
Rilievo GPS RTK	16/03/2015	
Descrizione:		
Spigolo tombino quadrato.		

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA03							
Strisciata n. 4				Fotogramma n. 3			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°57'49,18817"	N	4090946,480	φ	36°57'46,8660"	N	4090941,592
λ	14°31'32,90429"	E	457787,946	λ	02°04'24,6520"	E	2477789,364
Quota Ellissoidica:		218,553					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		176,911					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo tombino quadrato.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA04							
Strisciata n. 5				Fotogramma n. 7			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°57'59,88315"	N	4091269,388	φ	36°57'57,5617"	N	4091264,531
λ	14°32'27,88680"	E	459149,117	λ	02°05'19,6333"	E	2479150,576
Quota Ellissoidica:		227,377					
Quota s.l.m. sommità:		185,645					
Quota s.l.m. terra:		182,595					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura fabbricato. H=3,05 mt.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA05							
Strisciata n. 4				Fotogramma n. 7			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'15,94816"	N	4091768,855	φ	36°58'13,6266"	N	4091764,007
λ	14°31'51,13652"	E	458242,845	λ	02°04'42,8833"	E	2478244,265
Quota Ellissoidica:		245,444					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		203,758					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Asse tombino quadrato.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA06							
Strisciata n. 5				Fotogramma n. 11			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'30,08073"	N	4092198,755	φ	36°58'27,7599"	N	4092193,941
λ	14°32'37,72684"	E	459396,883	λ	02°05'29,4725"	E	2479398,336
Quota Ellissoidica:		231,545					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		189,781					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Asse tombino circolare.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA07							
Strisciata n. 7				Fotogramma n. 2			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'45,03867"	N	4092660,896	φ	36°58'42,7180"	N	4092656,098
λ	14°32'27,51297"	E	459146,578	λ	02°05'19,2585"	E	2479148,014
Quota Ellissoidica:		237,544					
Quota s.l.m. sommità:		195,786					
Quota s.l.m. terra:		193,456					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura cabina Enel. H=2,33 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA08							
Strisciata n. 4				Fotogramma n. 13			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'54,86058"	N	4092966,330	φ	36°58'52,5398"	N	4092961,537
λ	14°32'04,40830"	E	458576,851	λ	02°04'56,1540"	E	2478578,262
Quota Ellissoidica:		236,800					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		195,071					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Asse tombino quadrato.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA09							
Strisciata n. 5				Fotogramma n. 15			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'55,20032"	N	4092970,438	φ	36°58'52,8801"	N	4092965,663
λ	14°32'57,91870"	E	459899,766	λ	02°05'49,6635"	E	2479901,223
Quota Ellissoidica:		235,180					
Quota s.l.m. sommità:		193,371					
Quota s.l.m. terra:		188,881					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura fabbricato. H=4,49 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA10							
Strisciata n. 7				Fotogramma n. 14			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'02,79721"	N	4093196,157	φ	36°59'00,4779"	N	4093191,418
λ	14°34'11,21532"	E	461712,833	λ	02°07'02,9586"	E	2481714,350
Quota Ellissoidica:		230,032					
Quota s.l.m. sommità:		188,109					
Quota s.l.m. terra:		187,459					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo esterno muretto. H=0,65 mt.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA11							
Strisciata n. 7				Fotogramma n. 11			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'24,04235"	N	4093852,793	φ	36°59'21,7232"	N	4093848,076
λ	14°33'53,69883"	E	461282,800	λ	02°06'45,4420"	E	2481284,291
Quota Ellissoidica:		237,719					
Quota s.l.m. sommità:		195,809					
Quota s.l.m. terra:		193,649					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura locale tecnico. H=2,16 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA12							
Strisciata n. 6				Fotogramma n. 17			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'44,32957"	N	4094477,827	φ	36°59'42,0108"	N	4094473,138
λ	14°33'54,73005"	E	461311,146	λ	02°06'46,4728"	E	2481312,627
Quota Ellissoidica:		245,403					
Quota s.l.m. sommità:		203,480					
Quota s.l.m. terra:		200,130					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo fabbricato. H=3,35 mt.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA13							
Strisciata n. 7				Fotogramma n. 23			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'28,44878"	N	4093978,519	φ	36°59'26,1313"	N	4093973,856
λ	14°35'25,43396"	E	463550,985	λ	02°08'17,1757"	E	2483552,559
Quota Ellissoidica:		242,387					
Quota s.l.m. sommità:		200,343					
Quota s.l.m. terra:		198,133					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura fabbricato. H=2,21 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA14							
Strisciata n. 6				Fotogramma n. 25			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'49,88141"	N	4094641,180	φ	36°59'47,5638"	N	4094636,532
λ	14°35'04,75450"	E	463042,699	λ	02°07'56,4961"	E	2483044,242
Quota Ellissoidica:		247,414					
Quota s.l.m. sommità:		205,388					
Quota s.l.m. terra:		201,438					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura fabbricato. H=3,95 mt.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA15							
Strisciata n. 6				Fotogramma n. 25			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'13,74251"	N	4095377,804	φ	37°00'11,4250"	N	4095373,178
λ	14°34'52,34052"	E	462739,101	λ	02°07'44,0817"	E	2482740,619
Quota Ellissoidica:		251,747					
Quota s.l.m. sommità:		209,728					
Quota s.l.m. terra:		205,418					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo fabbricato. H=4,31 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA16							
Strisciata n. 7				Fotogramma n. 31			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'59,35634"	N	4094924,182	φ	36°59'57,0408"	N	4094919,606
λ	14°36'30,37410"	E	465160,129	λ	02°09'22,1144"	E	2485161,753
Quota Ellissoidica:		265,705					
Quota s.l.m. sommità:		223,552					
Quota s.l.m. terra:		220,252					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura fabbricato. H=3,30 mt.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA17							
Strisciata n. 7				Fotogramma n. 31			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'19,68878"	N	4095552,052	φ	37°00'17,3732"	N	4095547,492
λ	14°36'17,39488"	E	464841,939	λ	02°09'09,1348"	E	2484843,536
Quota Ellissoidica:		273,187					
Quota s.l.m. sommità:		231,044					
Quota s.l.m. terra:		226,424					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:		Spigolo copertura fabbricato. H=4,62 mt.					

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA18							
Strisciata n. 6				Fotogramma n. 34			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'34,83646"	N	4096020,529	φ	37°00'32,5207"	N	4096015,975
λ	14°36'00,91537"	E	464436,625	λ	02°08'52,6551"	E	2484438,197
Quota Ellissoidica:		274,517					
Quota s.l.m. sommità:		232,391					
Quota s.l.m. terra:		228,071					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:		Spigolo fabbricato. H=4,32 mt.					

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA19							
Strisciata n. 10				Fotogramma n. 3			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'16,20973"	N	4095431,370	φ	37°00'13,8972"	N	4095426,901
λ	14°38'35,43745"	E	468253,114	λ	02°11'27,1756"	E	2488254,849
Quota Ellissoidica:		315,921					
Quota s.l.m. sommità:		273,582					
Quota s.l.m. terra:		270,732					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo fabbricato. H=2,85 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA20							
Strisciata n. 10				Fotogramma n. 3			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'24,34026"	N	4095683,837	φ	37°00'22,0274"	N	4095679,364
λ	14°38'14,81643"	E	467744,435	λ	02°11'06,5546"	E	2487746,144
Quota Ellissoidica:		307,941					
Quota s.l.m. sommità:		265,631					
Quota s.l.m. terra:		262,571					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo fabbricato. H=3,06 mt.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA21							
Strisciata n. 9				Fotogramma n. 1			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'29,49405"	N	4095845,152	φ	37°00'27,1807"	N	4095840,667
λ	14°37'48,51225"	E	467094,983	λ	02°10'40,2506"	E	2487096,663
Quota Ellissoidica:		300,651					
Quota s.l.m. sommità:		258,377					
Quota s.l.m. terra:		256,137					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo pilastro cancello. H=2,24 mt.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA22							
Strisciata n. 10				Fotogramma n. 8			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'47,78010"	N	4096402,400	φ	37°00'45,4684"	N	4096397,983
λ	14°38'55,13061"	E	468743,407	λ	02°11'46,8675"	E	2488745,135
Quota Ellissoidica:		338,059					
Quota s.l.m. sommità:		295,680					
Quota s.l.m. terra:		292,430					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo copertura fabbricato. H=3,25 mt.							

 	<p>Regione Siciliana</p> <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
--	---	--

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA23							
Strisciata n. 10				Fotogramma n. 10			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°01'06,11043"	N	4096967,485	φ	37°01'03,7989"	N	4096963,088
λ	14°38'52,55280"	E	468681,795	λ	02°11'44,2891"	E	2488683,506
Quota Ellissoidica:		336,042					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		293,661					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo interno disegno pavimento.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA24							
Strisciata n. 9				Fotogramma n. 10			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°01'22,10831"	N	4097462,543	φ	37°01'19,7965"	N	4097458,149
λ	14°38'29,97930"	E	468125,866	λ	02°11'21,7154"	E	2488127,543
Quota Ellissoidica:		332,622					
Quota s.l.m. sommità:		290,270					
Quota s.l.m. terra:		289,070					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo vasca acqua. H=1,20 mt.							

 Regione Siciliana	 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
		PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA25							
Strisciata n. 10				Fotogramma n. 17			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°01'40,59085"	N	4098024,573	φ	37°01'38,2812"	N	4098020,261
λ	14°39'53,39326"	E	470188,890	λ	02°12'45,1274"	E	2490190,627
Quota Ellissoidica:		388,801					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		346,317					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo tombino rettangolare.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA26							
Strisciata n. 10				Fotogramma n. 17			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°01'49,27489"	N	4098294,267	φ	37°01'46,9648"	N	4098289,948
λ	14°39'29,56958"	E	469601,249	λ	02°12'21,3038"	E	2489602,956
Quota Ellissoidica:		368,634					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		326,183					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo interno disegno pavimento.							

 Regione Siciliana	 Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
		PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA27							
Strisciata n. 9				Fotogramma n. 18			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°02'07,86485"	N	4098868,646	φ	37°02'05,5546"	N	4098864,338
λ	14°39'12,47598"	E	469181,023	λ	02°12'04,2099"	E	2489182,700
Quota Ellissoidica:		363,300					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		320,868					
Rilievo GPS RTK		16/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo tombino quadrato.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA28							
Strisciata n. 8				Fotogramma n. 16			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	37°00'10,71907"	N	4095273,607	φ	37°00'08,4039"	N	4095269,050
λ	14°36'37,45122"	E	465336,479	λ	02°09'29,1911"	E	2485338,103
Quota Ellissoidica:		267,170					
Quota s.l.m. sommità:		225,003					
Quota s.l.m. terra:		-					
Rilievo GPS RTK		25/03/2015					
Descrizione:							
Spigolo muretto.							

 Regione Siciliana	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6 Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA29							
Strisciata n. 8				Fotogramma n. 8			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°59'31,71687"	N	4094076,492	φ	36°59'29,4000"	N	4094071,851
λ	14°35'51,36687"	E	464192,435	λ	02°08'43,1082"	E	2484194,034
Quota Ellissoidica:		245,197					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		203,114					
Rilievo GPS RTK		25/03/2015					
Descrizione:							
Asse inizio striscia bianca ciglio strada.							

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA30							
Strisciata n. 8				Fotogramma n. 2			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'53,67237"	N	4092908,074	φ	36°58'51,3540"	N	4092903,356
λ	14°35'14,30518"	E	463271,253	λ	02°08'06,0477"	E	2483272,834
Quota Ellissoidica:		229,774					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		187,764					
Rilievo GPS RTK		25/03/2015					
Descrizione:							
Asse tombino quadrato.							

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 E 6</p> <p>Relazione sui rilievi topografici, triangolazione aerea, restituzione e ricognizione</p>
---	--

Punto Fotografico di Appoggio n. PFA31							
Strisciata n. 8				Fotogramma n. 2			
Coordinate e Quote							
Geografiche ETRF2000		Piane UTM-ETRF89		Geografiche Roma 40		Piane Gauss-Boaga Fuso-Est	
φ	36°58'47,37575"	N	4092711,458	φ	36°58'45,0578"	N	4092706,747
λ	14°35'38,64592"	E	463872,171	λ	02°08'30,3883"	E	2483873,780
Quota Ellissoidica:		234,350					
Quota s.l.m. sommità:		-					
Quota s.l.m. terra:		192,308					
Rilievo GPS RTK		25/03/2015					
Descrizione:		Asse tombino quadrato.					

FINE DOCUMENTO