

S.S. 284 "Occidentale Etna"

Ammodernamento del Tratto Adrano – Catania

1° lotto Adrano – Paternò

PROGETTO DEFINITIVO

COD. PA712

PROGETTAZIONE:

ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI - GRUPPO DI PROGETTAZIONE SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

RESPONSABILI 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)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

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

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Marilena Coppola



MANDANTI:



**ELABORATI GENERALI
RILIEVI PLANOALTIMETRICI
Certificato di collaudo**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	PA712_T00EG00CRTRE02_A			
DPPA0712	D 20	CODICE ELAB.	T00EG00CRTRE02	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	NOV. 2020	M.MERENDINO	G.PIAZZA	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

VERBALE DI COLLAUDO

Cartografia numerica scala 1:2.000 e Ortofotocarta

Ammodernamento S.S. 284 nel tratto tra Adrano e Paternò

Collaudatore: Ing. Salvatore Cartarrasa

PREMESSA

A seguito dell'incarico conferitomi, dalla società Lotti Ingegneria s.p.a., con la presente relazione tecnica fornisco evidenza dell'attività di collaudo svolta.

La presente relazione raggruppa nel suo insieme i verbali di collaudo relativi a:

- 1) Riprese aeree (capitolo 1);
- 2) Triangolazione Aerea (capitolo 2)
- 3) Inquadramento geodetico (capitolo3);
- 4) Restituzione (capitolo 4);
- 5) Ricognizione ed editing (capitolo 5);
- 6) Ortofotocarta (capitolo 6);
- 7) Collaudo finale (capitolo 7).

Le operazioni di collaudo sono state condotte sulla base dell'Allegato al Capitolato d'oneri e precisamente delle Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche-ANAS.

1. RIPRESE AEREE

Le riprese aeree fotogrammetriche digitali a colori sono state eseguite dalla Soc. S.A.S. TD s.r.l. in data 15 settembre 2019, in accordo con la D.L., nel rispetto dei parametri prescritti dalle norme tecniche ANAS di riferimento.

La data del volo ha assicurato che si verificassero le condizioni di altezza del sole previste da capitolato (35°) con il fine di mediare tra le necessità del rispetto delle specifiche di capitolato e l'urgenza di disporre della cartografia per gli impellenti fini progettuali.

Le riprese sono state eseguite nelle ore a cavallo del mezzogiorno con un'altezza media dei raggi solari di 35° nel rispetto dei parametri prescritti dalle norme tecniche ANAS di riferimento.

La camera da presa utilizzata è digitale tipo Frame modello VEXCEL ULTRACAM EAGLE avente le seguenti caratteristiche:

- Focale 79,8 mm;
- Formato immagine in mm: long track: 68,016 – cross track: 104,052;
- Formato immagine in pixel: long track: 13080 – cross track: 20010;
- Dimensione del pixel: 5,2 microns;

- Distorsione: inferiore a 2 micron;
- Data calibrazione: 12 marzo 2018.

Dal certificato di calibrazione della camera da presa ho potuto accertare il buono stato di rettifica e conseguentemente l' idoneità della camera stessa.

Le ripresa aerea è composta da una doppia strisciata (una in asse al tracciato di progetto e la seconda parallela con sovrapposizione trasversale al 50% circa finalizzata a migliorare le tecniche di *image matching*) per un totale complessivo di 115 fotogrammi articolati in 6 strisciate (*vedere fig. 1*). Le strisciate hanno le caratteristiche tecniche riportate nella seguente tabella.

Strisciata	da fot.	a fot.	Totale	Quota volo
1	3	21	19	1.845
2	22	39	18	1.771
3	58	78	21	1.561
4	79	99	21	1.692
5	40	57	18	1.742
6	100	117	18	1.560

Tab. 1 – Caratteristiche tecniche delle strisciate

La dimensione del pixel al suolo ha valore medio di cm. 7,7 corrispondente ad una scala media fotogramma 1:14.800.

Ho potuto accertare che le aerofotografie sono nel complesso sufficientemente nitide e prive di nubi e che i ricoprimenti trasversali e longitudinali sono tali da soddisfare i requisiti richiesti nei disciplinari di riferimento. La copertura stereoscopica dell' area di ripresa non presenta soluzioni di continuità.

La ripresa aerea ha rispettato le condizioni del servizio richiesto, ovvero che la copertura stereoscopica dell'area di intervento sia assicurata per almeno 300 metri a valle e a monte della strada statale n. 284.

Le operazioni di collaudo delle riprese aeree hanno utilizzato la seguente documentazione:

- Aerofotografie digitali;
- Relazione tecnica;
- Certificato camera da presa;
- Grafico della ripresa aerea.

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto dichiara che il Collaudo della fase “Riprese aeree” ha avuto esito positivo.

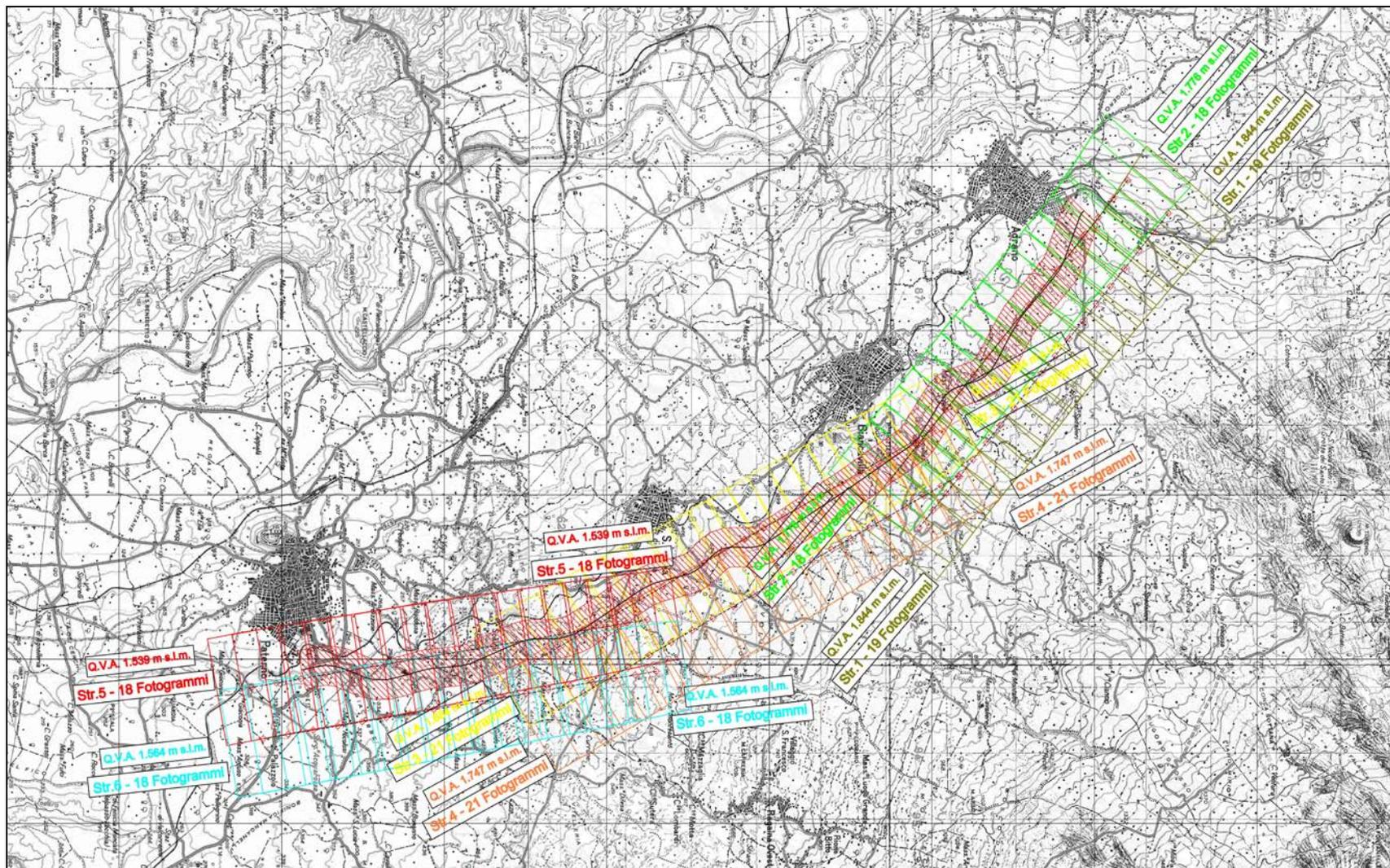


Fig. 1 . Planimetria di volo della ripresa aerea con campita in tratto rosso l'area di restituzione cartografica

2. LA TRIANGOLAZIONE AEREA

La triangolazione aerea effettuata sulle 6 strisciate aeree del volo è risultata costituita da:

- n. 63 Ground Control point (GCP);
- n. 4 Ceck point (CP);
- n. 3.572 Tie point;
- sigma zero: 0,714.

Il Software utilizzato per la Triangolazione Aerea è stato il Photomod Racurs.

Dalla relazione tecnica fornita dalla Ditta si è constatato che le verifiche statistiche sui GCP, CP e Tie Point hanno fornito valori entro i limiti planimetrici ed altimetrici indicati nelle Norme Tecniche ANAS.

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto dichiara che il Collaudo della fase “Triangolazione aerea” ha avuto esito positivo.

3. INQUADRAMENTO GEODETICO

La rete geodetica di inquadramento e raffittimento e la relativa determinazione di punti fotografici di appoggio è stata eseguita con tecnologia satellitare G.P.S. (Global Positioning System).

Dalla relazione presentata dalla Ditta esecutrice e dall' esame del grafico di rete ho potuto accertare la idoneità sia del metodo utilizzato che della geometria della rete stessa.

L'inquadramento topografico della cartografia effettuato dalla Ditta esecutrice, in accordo con il sottoscritto collaudatore e nel rispetto delle Norme Tecniche ANAS, è stato eseguito utilizzando alcuni vertici della rete di inquadramento e raffittimento realizzata in ambito ai lavori di formazione cartografica alle scale 1:10.000 e 1:2.000 della Regione Siciliana con norme di esecuzione che garantiscono precisioni pari o superiori a quelle di istituzione delle reti di raffittimento a 7 km secondo le norme di riferimento per i vertici IGM95. Partendo da tali vertici è stata materializzata e misurata una poligonale di precisione in asse al tracciato, istituendo 31 vertici posizionati ad una interdistanza media di 500 metri.

Le coordinate planimetriche dei vertici di poligonale, sono stati determinate con tecniche GPS di tipo rapido-statico impiegando 4 ricevitori a doppia frequenza con segnali GPS e GLONASS. Ogni 5 km circa il vertice di poligonale è stato collegato ad uno o due dei vertici della rete di inquadramento e raffittimento per creare dei controlli intermedi.

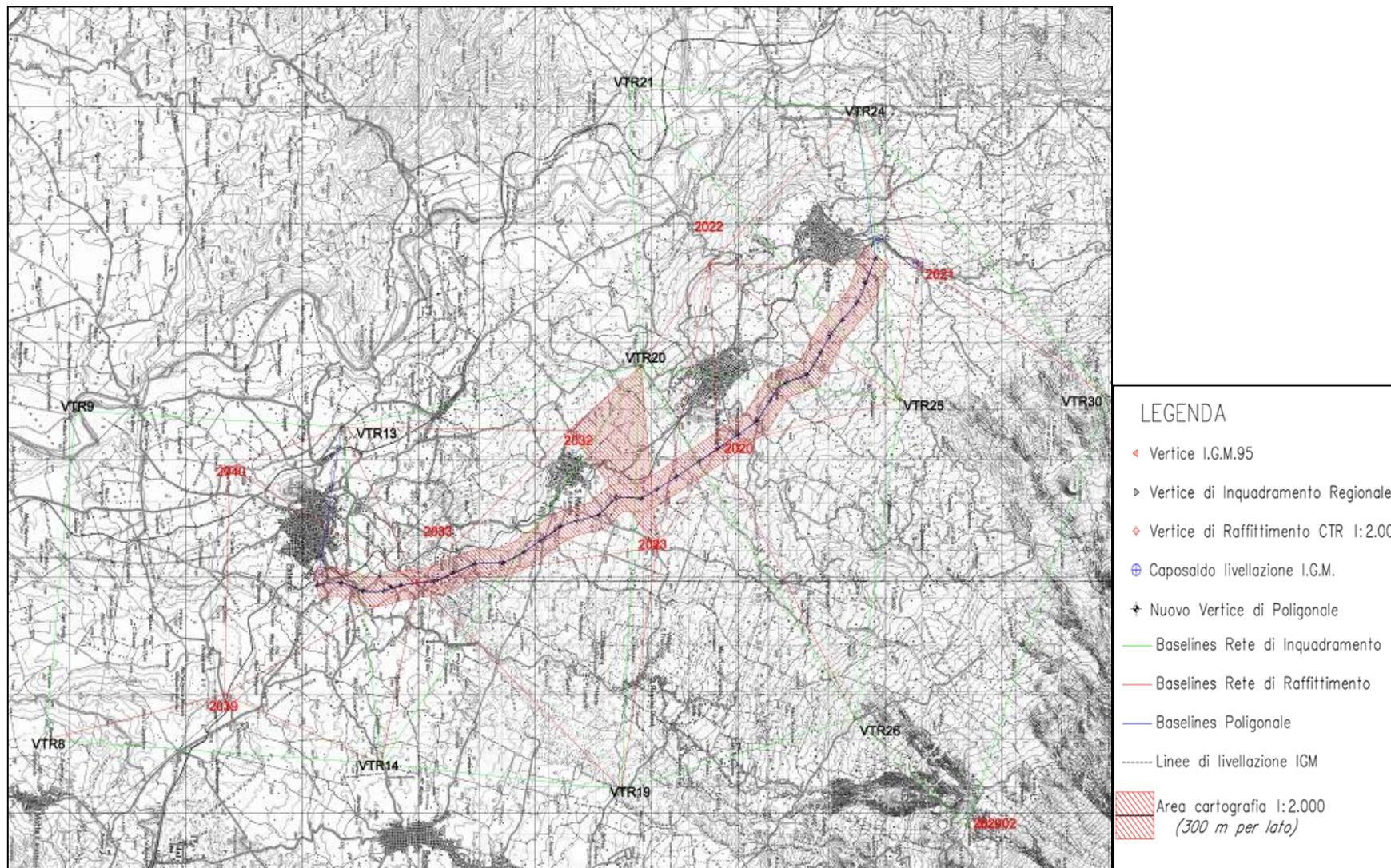


Fig. 2, Rete di inquadramento e di raffittimento

Con esclusione del vertice POL20, sono state determinate le quote ortometriche di tutti i vertici di poligonale eseguendo una livellazione di precisione con l'impiego di un livello digitale e una coppia di stadie INVAR.

La materializzazione dei vertici di poligonale ed il rilievo GPS sono avvenuti nei giorni 26 e 27 Agosto 2019 adoperando la seguente strumentazione:

- n° 2 GPS a doppia frequenza modello LEGACY con antenna esterna LEGANT 2;
- n° 2 GPS a doppia frequenza modello HYPER Pro con antenna integrata.

Durante le sessioni di misura si è curata la qualità e quantità di satelliti visibili contemporaneamente privilegiando quelli GPS. Tutte le baselines sono state calcolate risolvendo le ambiguità e non si è reso necessario rieseguire alcuna misura.

Prima di procedere alla compensazione della poligonale, sono stati eseguiti i test statistici sugli scarti dei poligoni chiusi che si vengono a determinare con le letture dai vertici di poligonale a quelli di rete. La geometria della poligonale, chiusa ogni 5 km circa sui vertici di rete, ha creato tre poligoni chiusi in cui gli scarti calcolati hanno un errore massimo di cm. 3,5 nella direzione Y di uno dei poligoni chiusi a testimonianza della bontà dei risultati ottenuti.

La rete geodetica di inquadramento risulta composta di N. 1 vertici IGM95 (262902) e da 11 vertici della rete di inquadramento regionale (VTR08, VTR09, VTR13, VTR14, VTR19, VTR 20, VTR21, VTR24, VTR25, VTR26 e VTR30), I citati 12 vertici risultano posizionati lungo tutto il perimetro esterno dell'area di intervento.

La rete di raffittimento, vincolata alla rete IGM95 ed a quella regionale, è stata realizzata istituendo n. 8 nuovi vertici di rete (2020, 2021, 2022, 2023, 2032, 2033, 2039 e 2040). Tali vertici risultano posizionati in adiacenza a tutta l'area di intervento ed uno (2020) coincide con un vertice della poligonale.

Le monografie sono conformi e di facile lettura ed interpretazione.

Per quanto riguarda la poligonale, essa ha uno sviluppo complessivo di 17.742 metri con l'istituzione di n. 31 vertici.

Dall'analisi del grafico consegnatomi dalla Ditta esecutrice e dai log files ho potuto accertare che tutti i vertici sono stati iperdeterminati, ovvero su ogni vertice ricadono almeno due baseline.

Dai controlli effettuati durante il sopralluogo effettuato in data 8 gennaio 2020, ho potuto constatare la corrispondenza dei dati contenuti nelle monografie dei vertici della rete di inquadramento, raffittimento, della poligonale e dei Punti di appoggio per la Triangolazione aerea, la corretta materializzazione delle borchie infisse su manufatti in suolo pubblico e di facile

accesso e nel rispetto delle norme di sicurezza.

Il calcolo di compensazione della intera rete mostra i seguenti risultati statistici:

- il risultato del W-test è maggiore del valore di soglia fissato a 1,96 per l' 1,8% dei dati di input (una baselines);
- il risultato del T-Test a tre dimensioni è risultato maggiore del valore di soglia fissato a 1,89 per il 2,7% dei dati (una baselines).

I punti di appoggio per il calcolo della Triangolazione Aerea sono stati rilevati adoperando una stazione GPS Topcon Hyper HR collegata alla rete di stazioni permanenti gestita dalla stessa Topcon ed il software utilizzato per il calcolo topografico è stato il Skypro Leica.

La strumentazione ed il metodo di rilievo adoperato, garantisce precisioni di 5 cm in planimetria e di 7 cm in quota, valori questi largamente sufficienti per la esecuzione di un rilievo topografico a scala ben maggiore di 1:2.000.

La livellazione è stata eseguita nei giorni 28/29 e 30 Agosto 2019 impiegando la seguente strumentazione:

- livello digitale Topcon DL101;
- coppia di stadie invar da 2 mt.

Il calcolo in andata e in ritorno ha evidenziato errori dell'ordine del millimetro su ogni tratto di livellazione tra un caposaldo ed il successivo per cui si è ritenuto non necessario eseguire compensazioni rigorose in quanto ampiamente all'interno delle precisioni richieste dall'art. 28 delle norme di attuazione ANAS.

Il sistema di riferimento geodetico è stato impostato sull'impiego di coordinate rettilinee equidistanti, cioè con modulo di deformazione lineare nullo, con i seguenti parametri geodetici impostati in un punto baricentrico all'area di interesse:

- o proiezione trasversa di Mercatore;
- o Falso Est: 490.340,00 metri;
- o Falso Nord: 4.165.510,00 metri;
- o Latitudine origine: 37° 38' 12,17661";
- o Longitudine Origine: 14° 53' 26,06062";
- o Fattore di scala al meridiano centrale: 1,00000;
- o Ellissoide: Internazionale (Hayford).

E' stata imposta una rototraslazione rigida ottenuta imponendo le coordinate UTM-WGS (ETRF2000) fuso 33N ad un vertice di poligonale centrale (POL15) e ruotando sul primo (POL01).

La Documentazione esaminata è la seguente:

- Relazione tecnica;
- Libretto livellazione digitale;
- GPS Baseline Loops;
- Network Adjustment;
- Monografie Vertici PFA;
- Monografie Vertici Poligonale.

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto dichiara che il Collaudo della fase “Inquadramento geodetico” ha avuto esito positivo.

4. RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA NUMERICA

La restituzione fotogrammetrica numerica è stata eseguita in scala 1:2000 per circa 942 ettari. La superficie sopra indicata è stata da me misurata perimetrando le aree effettivamente cartografate dalla Ditta esecutrice.

Su indicazione fornitami dalla stessa Ditta la restituzione in scala 1:2000 è stata eseguita con strumentazione digitale e software Zmap Menci Software.

Gli "oggetti" acquisiti sono stati separati in layers secondo quanto indicato nella legenda fornita dalla Ditta esecutrice. L'insieme di layers utilizzati appare esaustivo e sufficiente per rappresentare correttamente i vari elementi naturali e artificiali acquisiti secondo quanto stabilito al punto 2.12. delle Norme Tecniche ANAS per la cartografia a scala 1:2.000.

Ho potuto esaminare le "tabelle di orientamento assoluto" dei modelli . Gli scarti sono tutti in tolleranza.

Ho collaudato personalmente N. 4 modelli stereoscopici utilizzando la strumentazione ed il software della Ditta con la collaborazione del personale tecnico della stessa Ditta.

Ho esaminato alcuni particolari cartografici e non si sono verificati errori al di fuori delle tolleranze previste al paragrafo 0.1 delle Norme Tecniche ANAS.

Relativamente al collaudo metrico della restituzione ho proceduto restituendo ex novo alcuni particolari cartografici che poi ho provveduto a confrontare con la cartografia eseguita.

La documentazione esaminata è stata:

- Tabelle orientamento assoluto;
- Copie cartacee della cartografie;

- Fotogrammi digitali;
- Files in formato Autocad Dwg.

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto dichiara che il Collaudo della fase “Restituzione fotogrammetrica” ha avuto esito positivo.

5. RICOGNIZIONE ED EDITING

Il collaudo non ha comportato particolari problemi di tipo sistematico; la ricognizione è stata eseguita con sufficiente attenzione e il riporto della stessa sui files minuta di restituzione, oltre al conseguente editing risultano attività eseguite soddisfacentemente.

La zona rilevata benché presenti una moderata antropizzazione è da ritenere sufficientemente libera da densa edificazione e priva di esemplari vegetazionali con ampia chioma. Le attività di ricognizione finalizzata al rilievo dei particolari defilati o nascosti dall'esame aerofotografico, conseguentemente non sono state particolarmente onerose.

Le classi cartografiche rappresentabili adoperate nella cartografia alla scala 1:2000 sono coerenti con quelle previste al punto 10.2.3. delle NT ANAS.

Ho comunque provveduto ad eseguire un controllo completo delle carte a partire dall' esame delle aerofotografie, e ho rilevato una serie di omissioni e/o errori di tipo accidentale (sempre possibili su un territorio così complesso e ricco di particolari), che comunque non devono essere corretti nei fogli cartografici.

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto dichiara che il Collaudo della fase “Ricognizione ed Editing” ha avuto esito positivo.

6. ORTOFOTO DIGITALE

La ortofoto digitale approntata dalla Ditta esecutrice dall'analisi tecnica svolta dal sottoscritto collaudatore risulta geometricamente corretta e georeferenziata in modo adeguato.

L'ortofoto digitale in scala 1:2000 è stata ottenuta assemblando ognuno dei fotogrammi acquisiti georeferenziati utilizzando il software Agisoft Photoscan.

Il processo di formazione della ortofoto ha riguardato le seguenti fasi:

- la creazione dello schema del blocco dei fotogrammi basandosi sui dati della T.A. e collimando i Punti di Appoggio (è stato calcolato il cosiddetto “allineamento”);

- sono stati creati i *Tie point* tramite image matching e quindi un modello del terreno a triangoli;
- sul modello TIN sono state proiettate le immagini delle singole foto;
- i singoli pezzi ortorettificati sono stati mosaicati effettuando una media dei vari livelli di colore lungo le linee di taglio (sovrapposizione) e ritagliati secondo lo stesso taglio dei fogli utilizzato per la cartografia.

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto dichiara che il Collaudo della fase “Ortofoto digitale” ha avuto esito positivo.

7. COLLAUDO METRICO FINALE SUL TERRENO

In data 8 gennaio 2020, il sottoscritto Collaudatore assistito dal titolare della Ditta Esecutrice, Ing. Francesco Cacopardi e da personale della stessa Ditta, ha svolto il Collaudo metrico finale della cartografia direttamente sul terreno.

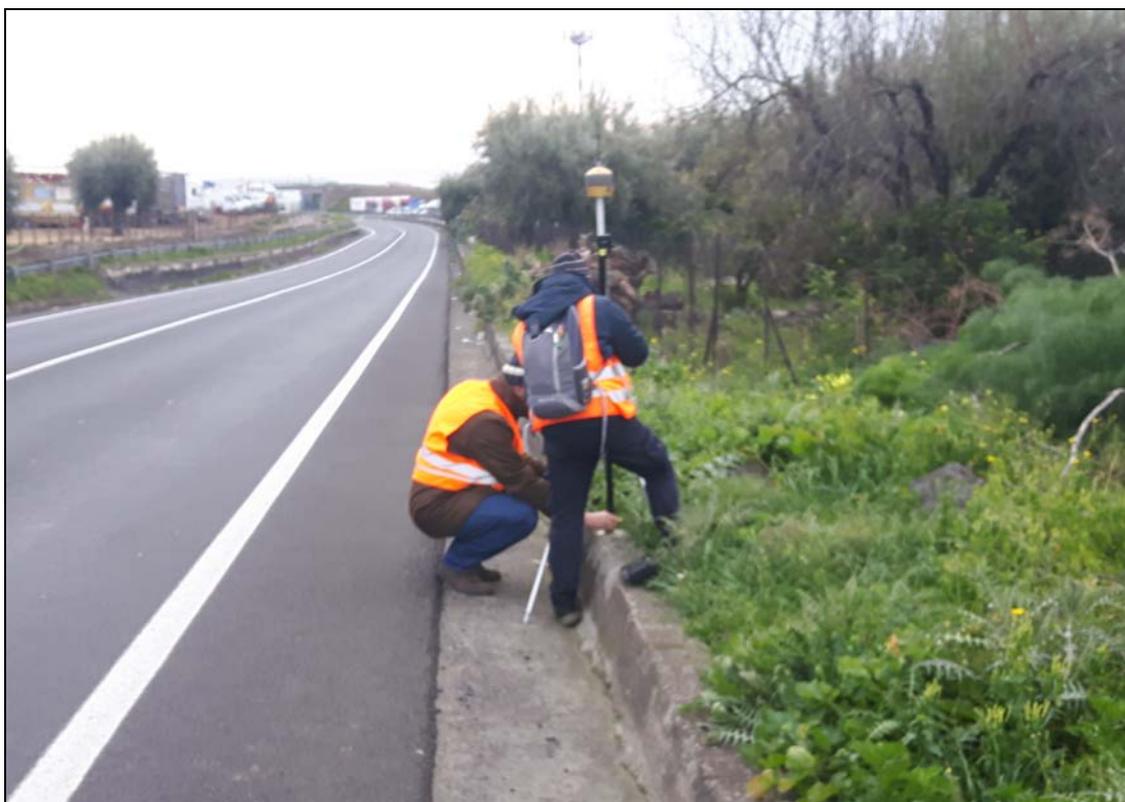


Fig. 3. Operazioni di collaudo metrico del punto Pol 19



Fig. 4 Operazioni di collaudo metrico del punto Pol 21



Fig 5. Operazioni di collaudo metrico del punto L3_2032

Il sottoscritto Collaudatore ha scelto quale area campione delle operazioni di collaudo quella rappresentata nella Mappa n. 5, in prossimità dello svincolo della SS. 284 per Biancavilla per le sue caratteristiche plano-altimetriche e per la sua eterogeneità nel livello e nella tipologia di urbanizzazione (aree libere, aree ad edilizia residenziale, aree commerciali, aree industriali, servizi urbani e rete viaria strutturata).

Le operazioni di collaudo sono consistite nel controllo planimetrico ed altimetrico dei vertici di rete e di poligonale e di punti singolari riportati nella Mappa di collaudo.

Nel complesso sono stati verificati 34 punti così in dettaglio:

- 3 vertici di rete (VTR 13, L3 2023, L3 2032);
- 4 vertici di poligonale (Pol 19, Pol 20, Pol 21 e Pol 30);
- 6 punti quota della Mappa n. 5;
- 21 punti singolari (spigolo edificio, spigolo muretto, spigolo pilastrino).

I risultati piani-altimetrici delle operazioni di collaudo metrico sono riportati nella tabella 2 che segue, che riporta un estratto del Libretto GPS.

Dall'esame condotto si può notare come tutti i campioni collaudati, escluso il punto "124", sono al di sotto dei valori di tolleranza cartografica di 60 centimetri indicata al punto 0.1. delle Norme Tecniche ANAS.

Gli scarti evidenziati in giallo riguardano spigoli di muretti la cui individuazione fotogrammetrica è abbastanza incerta

Tutto ciò considerato e valutato, il sottoscritto collaudatore dichiara che la fase "Collaudo metrico sul terreno" ha avuto esito positivo.

Verbale di collaudo della Cartografia Numerica scala 1:2.000 e Ortofotocarta
Ammodernamento S.S. 284 nel tratto tra Adrano e Paternò

Codice punto	Nome punto	Latitudine	Longitudine	1		2		3		1-3		3-2		4		5		6		7		8		4-6		5-7		2-8		NOTE
				Quota	Coord.	Coord.	Quota	Quota	Alt.	Ond.	Rettilinea	Cartografia		Diff.	Diff.	Diff.														
			Eliss.CF	Nord	Est	Ortom.	Ellis Punto	Strum.	Geoide	Nord	Est	Nord	Est	Quota	Nord	Est	Quota													
Pol 30	100	37°34'19.15284"N	14°54'58.93853"E	319,375	4158331.094	492615.200	275,75	317,780	1,595	42,030	4158328,091	492616,095	4158328,057	492616,095	275,681	0,034	0,000	0,069												
L3_2023	101	37°37'59.27581"N	14°54'28.14427"E	638,662	4165115,539	491866,501	594,622	637,067	1,595	42,445	4165115,474	491867,081	4165115,542	491866,513	594,580	-0,003	-0,012	0,042	Differenza su UTM-WGS											
Spigolo muro	102	37°37'21.57002"N	14°54'06.15365"E	544,255	4163954,065	491326,312	499,996	542,361	1,894	42,365	4163953,499	491326,657	4163953,301	491326,819	500,208	0,198	-0,162	-0,212												
Quota strada	103	37°37'20.89445"N	14°54'05.66576"E	541,661	4163933,258	491314,331	497,403	539,766	1,895	42,363	4163932,683	491314,671	4163931,871	491314,802	497,800	0,812	-0,131	-0,397	posizione errata interpolato											
Spigolo muro	104	37°37'19.70793"N	14°54'05.21208"E	539,579	4163896,704	491303,171	496,324	537,684	1,895	42,360	4163896,113	491303,506	4163896,147	491303,644	495,370	-0,034	-0,138	-0,046	H muro 2.00											
Quota strada	105	37°37'18.26930"N	14°54'04.99785"E	534,975	4163852,373	491297,874	490,723	533,081	1,894	42,358	4163851,763	491298,206	4163848,455	491301,378	490,519	3,308	-3,172	0,204	posizione errata quota orizzontale											
Spigolo muro	106	37°37'15.73878"N	14°54'03.02328"E	530,231	4163774,439	491249,389	485,984	528,336	1,895	42,352	4163773,795	491249,700	4163773,933	491249,563	486,178	-0,138	0,137	-0,194												
Spigolo muro	107	37°37'13.84408"N	14°54'01.38284"E	520,909	4163716,090	491209,114	476,666	519,014	1,895	42,348	4163715,422	491209,408	4163715,214	491209,138	476,358	0,208	0,270	0,308	posizione incerta quota ok											
Quota strada	108	37°37'12.44754"N	14°54'00.59086"E	518,559	4163673,072	491189,655	474,319	516,664	1,895	42,345	4163672,385	491189,940	4163672,470	491189,713	473,893	-0,085	0,227	0,426												
Spigolo muro	109	37°37'13.61383"N	14°54'03.04432"E	523,293	4163708,951	491249,835	479,05	521,398	1,895	42,348	4163708,279	491250,147	4163708,126	491250,476	479,230	0,153	-0,329	-0,180												
Spigolo muro	110	37°37'12.02616"N	14°54'03.56759"E	521,097	4163660,009	491262,611	476,857	519,202	1,895	42,345	4163659,316	491262,928	4163659,557	491263,015	477,070	-0,241	-0,087	-0,213												
Spigolo muro	111	37°37'07.34262"N	14°54'05.12210"E	515,392	4163515,631	491300,566	471,162	513,497	1,895	42,335	4163514,876	491300,899	4163514,949	491301,006	471,370	-0,073	-0,107	-0,208												
Spigolo muro	112	37°37'05.64197"N	14°54'04.53741"E	511,215	4163463,236	491286,177	466,989	509,321	1,894	42,332	4163462,457	491286,505	4163461,857	491286,603	467,057	0,600	-0,098	-0,068												
Spigolo muro	113	37°37'03.83929"N	14°54'04.85162"E	510,274	4163407,672	491293,822	466,051	508,380	1,894	42,329	4163406,870	491294,152	4163406,990	491294,093	466,236	-0,120	0,059	-0,185	H muro 70 cm											
Pol 19	114	37°37'01.95506"N	14°54'04.74833"E	507,860	4163349,607	491291,228	463,941	506,265	1,595	42,324	4163348,779	491291,558	4163348,747	491291,546	463,882	0,032	0,012	0,059												
Spigolo muro	115	37°36'58.53067"N	14°54'06.52472"E	503,740	4163244,028	491334,665	459,827	502,145	1,595	42,318	4163243,155	491335,013	4163242,798	491335,087	459,960	0,357	-0,074	-0,133	H muro 90 cm											
Spigolo muro	116	37°36'57.77118"N	14°54'06.76596"E	503,185	4163220,616	491340,555	459,274	501,590	1,595	42,316	4163219,733	491340,905	4163219,460	491341,176	459,344	0,273	-0,271	-0,070	H muro 200 cm											
Spigolo muro	117	37°36'56.32964"N	14°54'07.82655"E	504,085	4163176,164	491366,509	459,877	502,191	1,894	42,314	4163175,261	491366,870	4163175,438	491367,446	460,022	-0,177	-0,576	-0,145	H muro 110 cm											
Spigolo pilastro	118	37°36'51.92700"N	14°54'12.61747"E	504,521	4163040,361	491483,818	459,721	502,026	2,495	42,305	4163039,400	491484,230	4163039,409	491484,661	459,979	-0,009	-0,431	-0,258	H pilastro 240 cm											
Pol 20	119	37°36'51.39092"N	14°54'09.30721"E	505,387	4163023,924	491402,649	461,188	503,492	1,895	42,304	4163022,956	491403,026	4163022,923	491403,015	461,178	0,033	0,011	0,010												
Quota strada	120	37°36'51.32291"N	14°54'13.20122"E	503,531	4163021,730	491498,110	459,333	501,637	1,894	42,304	4163020,760	491498,528	4163020,572	491497,165	459,335	0,188	1,363	-0,002	posizione errata quota orizzontale											
Quota strada	121	37°36'49.80676"N	14°54'18.37818"E	489,510	4162974,876	491624,977	445,314	487,615	1,895	42,301	4162973,886	491625,451	4162974,602	491625,511	445,447	-0,716	-0,060	-0,133	posizione errata quota orizzontale											
Spigolo muretto	122	37°36'48.83425"N	14°54'18.29761"E	485,777	4162944,907	491622,972	441,583	483,882	1,895	42,299	4162943,904	491623,444	4162944,121	491622,873	441,813	-0,217	0,571	-0,230	H muro 120 cm											
Spigolo muretto	123	37°36'46.37080"N	14°54'17.30028"E	484,209	4162869,013	491598,445	440,02	482,315	1,894	42,295	4162867,977	491598,907	4162867,894	491598,327	440,135	0,083	0,580	-0,115	H muro 100 cm											
Spigolo muretto	124	37°36'43.02186"N	14°54'19.14578"E	482,135	4162765,760	491643,585	437,953	480,240	1,895	42,287	4162764,679	491644,066	4162764,073	491644,463	438,028	0,606	-0,397	-0,075	H muro 50 cm											
Spigolo edificio	125	37°36'41.36312"N	14°54'20.08273"E	482,729	4162714,618	491666,503	438,55	480,834	1,895	42,284	4162713,515	491666,995	4162713,604	491667,265	438,680	-0,089	-0,270	-0,130												
Spigolo muretto	126	37°36'41.07582"N	14°54'22.50619"E	484,480	4162705,704	491725,909	440,301	482,585	1,895	42,284	4162704,597	491726,426	4162704,659	491726,344	440,480	-0,062	0,082	-0,179	H muro 60 cm											
Pol 21	127	37°36'38.61860"N	14°54'21.30614"E	484,143	4162630,007	491696,412	439,969	482,248	1,895	42,279	4162628,867	491696,916	4162628,826	491696,889	439,921	0,041	0,027	0,048												
Spigolo tetto	128	37°36'43.19038"N	14°54'11.31245"E	480,355	4162771,149	491451,547	436,473	478,760	1,595	42,287	4162770,071	491451,945	4162770,080	491451,855	436,484	-0,009	0,090	-0,011												
Spigolo muro	129	37°36'42.77532"N	14°54'12.10620"E	480,507	4162758,338	491470,994	436,626	478,913	1,594	42,287	4162757,254	491471,400	4162756,787	491471,644	437,115	0,467	-0,244	-0,489												
Quota strada	130	37°36'43.66224"N	14°54'10.90284"E	480,211	4162785,701	491441,520	436,328	478,616	1,595	42,288	4162784,630	491441,914	4162783,343	491440,018	436,021	1,287	1,896	0,307	posizione errata quota orizzontale											
Spigolo muretto	131	37°36'45.16860"N	14°54'06.50002"E	477,742	4162832,237	491333,629	433,856	476,147	1,595	42,291	4162831,185	491333,976	4162831,259	491333,546	434,020	-0,074	0,430	-0,164	H muro 50 cm											
L3_2032	132	37°36'57.56552"N	14°52'47.07209"E	382,204	4163216,551	489386,870	338,322	380,609	1,595	42,287	4163215,669	489386,375	4163216,520	489386,883	338,280	0,031	-0,013	0,042	Differenza su UTM-WGS											
VTR 13	133	37°34'19.54764"N	14°52'44.19202"E	195,788	4158346,860	489309,989	151,457	193,493	2,295	42,036	4158343,874	489309,452	4158346,779	489309,044	151,349	0,081	0,945	0,108	Differenza su UTM-WGS											

Tabella 2. Libretto GPS del collaudo metrico sul terreno del 8 gennaio 2020

CERTIFICATO DI COLLAUDO

Cartografia numerica scala 1:2.000 e Ortofotocarta

Ammodernamento S.S. 284 nel tratto tra Adrano e Paternò

Collaudatore: Ing. Salvatore Cartarrasa

Il sottoscritto Collaudatore, in riferimento a quanto è stato possibile constatare ed accertare tramite le verifiche delle vari fasi della realizzazione dei lavori per la redazione della cartografia si è dedotto che i lavori eseguiti corrispondono alle prescrizioni contrattuali. Per le parti non ispezionabili o di difficile ispezione, quindi non controllabili direttamente con sopralluoghi di campagna, l'Impresa appaltatrice ha concordemente assicurato, a seguito d'esplicita richiesta verbale del sottoscritto, che la realizzazione della cartografia, oggetto del presente atto, è avvenuta secondo quanto previsto nelle prescrizioni contrattuali senza difformità.

Per quanto sopra esposto il sottoscritto Dott. Ing. Salvatore Cartarrasa

COLLAUDA

il servizio di supporto al gruppo di Progettazione Anas per la redazione, mediante il rilievo aerofotogrammetrico, della cartografia numerica in scala 1:2000 e della relativa Ortofotocarta, necessarie al progetto "Ammodernamento della S.S. 284 Occidentale Sicula, I Lotto Adrano-Paternò".

A seguito di tali controlli e verifiche e della conseguente riconsegna degli elaborati, esprime il proprio consenso alla consegna finale degli elaborati alla società Lotti Ingegneria s.p.a. e rilascia Nulla Osta alla erogazione del saldo delle competenze residue in favore della Ditta Esecutrice.

Il presente Verbale di collaudo è stato redatto in due copie originali debitamente timbrate e firmate in versione editabile e di stampa (PDF).

Sant'Agata Li Battiati (CT), lì 13 gennaio 2020.

in fede

Dott. Ing. Salvatore Cartarrasa

