

S.S. 38 - LOTTO 4: VARIANTE DI TIRANO DALLO SVINCOLO DI STAZZONA (COMPRESO) ALLO SVINCOLO DI LORETO (CON COLLEGAMENTO ALLA DOGANA DI POSCHIAVO)

**S.S. 38 - LOTTO 4: NODO DI TIRANO -
TRATTA "A" (SVINCOLO DI BIANZONE - SVINCOLO LA GANDA)
E TRATTA "B" (SVINCOLO LA GANDA - CAMPONE IN TIRANO)**

PROGETTO ESECUTIVO

 <p>STUDIO CORONA</p>	 <p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-28211</p>	<p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p>Arch. Nicoletta Frattini</p> <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	 <p>Ing. Gabriele Incecchi</p> <p>Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
	<p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)</p>	 <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri</p> <p>Società designata: GA&M Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>ARKE' INGEGNERIA S.r.l. Via Impresario, Tirano n. 6 - 750146 Bari</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

GEOLOGO

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Giancarlo LUONGO

Ing. Valerio BAJETTI

Dott. Geol. Francesco AMANTIA SCUDERI

Ing. Gaetano RANIERI

CA021

C – STUDI, RILIEVI ED INDAGINI

CA - RILIEVI PLANOALTIMETRICI

RELAZIONE DI COLLAUDO - RILIEVO PROGETTO ESECUTIVO

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	CA021-T00SG00CRTRE05_A.dwg			
M I 3 2 4	E	1 8 0 1	CODICE ELAB. T 0 0 S G 0 0 C R T R E 0 5		A	-----

C					
B					
A	EMISSIONE	GENNAIO 2019	ING. GIUSEPPE CRISÀ	ING. FABRIZIO BAJETTI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Ing. Gabriele GARNERO

V. Borgo Vecchio, 3
10041 CARIGNANO (TO)

Spett.

Studio Corona
Corso Re Umberto, 23
10128 Torino

Alla C.A. Ing. P. Corona

**S.S. 38 - Lotto 4: Variante di Tirano dallo svincolo di Stazzona (compreso)
allo svincolo di Lovero (con collegamento alla dogana di Poschiavo)**

Rilievi topografici e fotogrammetrici

RELAZIONE DI COLLAUDO

1 Premessa

La presente relazione di collaudo è relativa all'effettuazione delle verifiche compiute sulle attività di rilievo finalizzate alla produzione dei supporti cartografici per lo studio di progettazione della S.S. 38 - Lotto 4: Variante di Tirano dallo svincolo di Stazzona (compreso) allo svincolo di Lovero (con collegamento alla dogana di Poschiavo).

In particolare, da offerta tecnico-economica presentata dalla Ditta assegnataria del servizio, erano inizialmente previsti:

- verifica della rete di capisaldi esistenti (se presenti).
- in alternativa posa e rilievo di 10 capisaldi con metodo GPS statico legati alla rete IGM.
- rilievo con metodo tradizionale (TPS/GPS) di punti caratteristici ed integrazione dei particolari mancanti su tutta la fascia in oggetto.
- esecuzione di una ripresa aerofotogrammetrica da Drone della sola zona dello svincolo della Pedemontana.
- controllo ed integrazione dei rilievi a terra di tutto il tratto.
- generazione di un modello 3D (DTM) con curve di livello.
- redazione di una ortofotocarta 3D navigabile della sola zona dello svincolo della Pedemontana (pixel a terra di 3,5 cm).

L'estensione complessivamente prevista è rappresentata da una fascia di 400 m per uno sviluppo di 9.7 km, per un totale quindi di 388 ha.

2 Operazioni di verifica

Le operazioni di controllo sono state condotte, nel rispetto delle indicazioni avute, applicando le specifiche contenute nel documento *Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche* (IT.CDGT.DCP.04.01), correntemente utilizzato da ANAS per servizi di questo tipo, nel seguito indicato come "*Norme Tecniche*".

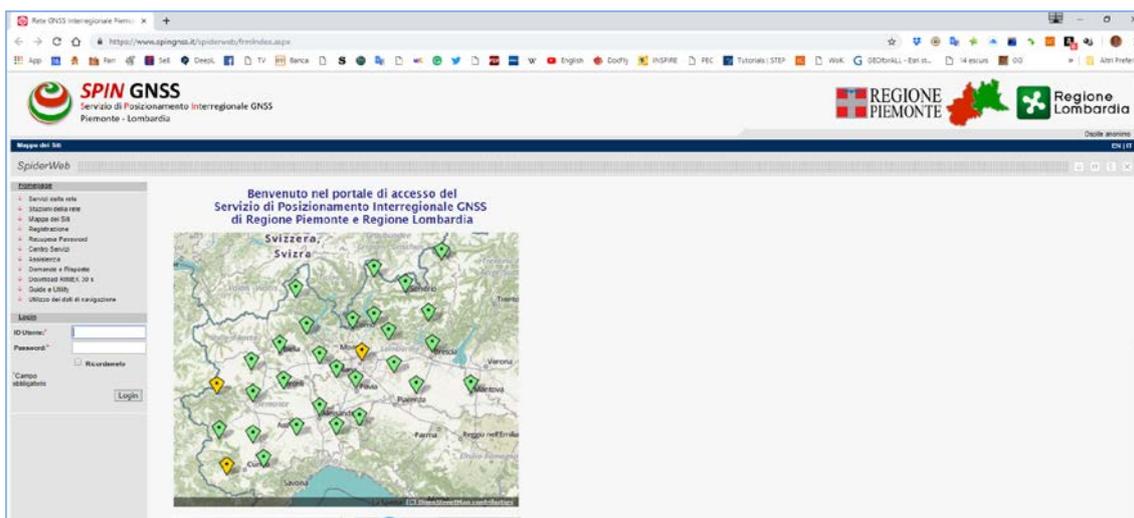
Per l'esecuzione delle verifiche lo scrivente dispone della seguente strumentazione:

- coppia di ricevitori GPS *Leica Serie 1200*, equipaggiata con dispositivo RTK e modem GSM;
- *total station no prism Sokkia SET 440* per l'esecuzione dei rilievi topografici di controllo, con *sqm* strumentali nella misura delle distanze dell'ordine dei $\pm(2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$, oltre ad attrezzatura topografica varia;
- stazione fotogrammetrica digitale 3DF Zephyr Aerial.

Per le correzioni differenziali GNSS, è stata utilizzata la rete delle stazioni del Servizio di Posizionamento Interregionale GNSS di Regione Piemonte e Regione Lombardia, il cui servizio è disponibile all'URL <https://www.spingnss.it>.

Si segnala che la Ditta, come risulta dalla relazione conclusiva dei lavori, ha utilizzato per la determinazione dei caposaldi la rete di stazioni permanenti *ItaIPOS*, soluzione tecnologica oggi generalmente adottata in applicazioni di tipo tecnico.

Il fatto che, in sede di collaudo, si sia adoperata una differente rete di stazioni permanenti risulta a garanzia della corretta effettuazione dei controlli.



3 Verifiche di collaudo sui rilievi topografici

Sono state eseguite delle misure di controllo con la strumentazione GNSS indicata, valutando le differenze tra le posizioni prodotte dalla Ditta effettuatrice del servizio.

Gli scarti sono riassunti dalla seguente tabella:

N.ro punti battuti	22
Media scarti planimetrici Δx	-0.015
Media scarti planimetrici Δy	+0.003
Sqm scarti planimetrici	± 0.05
Scarto planimetrico massimo (modulo)	+0.04
Media scarti altimetrici	-0.02
Sqm scarti altimetrici	± 0.03
Scarto altimetrico massimo (modulo)	+0.05

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

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

4 Verifiche di tipo cartografico

Ho provveduto a verificare che:

- la strutturazione delle informazioni geometriche che ordinariamente devono seguire regole di tipo topologico (viabilità, idrografia, edificato, ...) rispetta tali requisiti;
- l'organizzazione in Layer è quella prevista dalle *Norme Tecniche* integrate dalle disposizioni della Committenza;
- la numerosità dei punti quotati è corrispondente a quella prescritta dalle *Norme Tecniche*;
- le curve di livello sono correttamente disegnate e appaiono compatibili con i punti quotati rilevati e il modello digitale ricostruito per la determinazione dell'ortoimmagine.

5 Verifiche sulle ortoimmagini digitali

Ho provveduto a caricare le ortoimmagini prodotte in ambiente ArcGIS analizzando i seguenti parametri:

- assenza di disallineamenti lungo le "*seamlines*";
- assenza di sdoppiamenti di immagine;
- assenza di aree non coperte da immagini;
- assenza saturazioni radiometriche;

- assenza nubi;
- assenza stacchi radiometrici lungo le linee di taglio;
- verifica uniformità interna sulla singola ortoimmagine.

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

In ragione di questo, le ortoimmagini possono considerarsi positivamente collaudate.

6 Esito del Collaudo

Tutto ciò premesso, viste le risultanze del collaudo relativo alla produzione dei supporti cartografici dei supporti cartografici per lo studio di progettazione della S.S. 38 - Lotto 4: Variante di Tirano dallo svincolo di Stazzona (compreso) allo svincolo di Lovero (con collegamento alla dogana di Poschiavo), il sottoscritto Collaudatore, preso atto delle considerazioni svolte in precedenza, ritiene che il materiale in oggetto sia da ritenersi collaudabile, come in effetti

COLLAUDA

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

Carignano, 21/02/2019

Il Collaudatore
Ing. Gabriele GARNERO

