

S.S. n.130 "Iglesiente"

Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu
da km 3+000 a 15+600

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA316
CA351

PROGETTAZIONE: ATI VIA - LOTTI - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Francesco Nicchiarelli (Ord. Ing. Prov. Roma 14711)

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. Francesco Corrias

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



MANDANTI:



**ELABORATI GENERALI
RILIEVI PLANO ALTIMETRICI
Certificato di collaudo**



CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

CA316351 D 19

NOME FILE

CA316351_T00EG00CRTRE02_A

CODICE ELAB.

T00EG00CRTRE02

REVISIONE

A

SCALA:

-

D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	MAR.2020	G.VACCA	L.MARCANIO	F. NICCHIARELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

CERTIFICATO DI COLLAUDO CARTOGRAFIA

INTERVENTO S.S. 130

ELIMINAZIONE INCROCI A RASO DA CAGLIARI A DECIMOMANNU

Lotto 1: CIG DERIVATO: 7915306D22 (CA316)

Lotto 2: CIG DERIVATO: 79153365E6 (CA351)

COMMITTENTE: VIA Ingegneria S.r.l
Via Flaminia, 999
00194, Roma

COLLAUDATORE: DOTT. ING. GIUSEPPINA VACCA

RAPPORTO:	DATA:	REV.:	REDATTO:	VERIFICATO:
2020020	28-02-2020	01	GV	GV

CERTIFICATO DI COLLAUDO PRODOTTI CARTOGRAFICI

L'anno 2020 il giorno 28 febbraio, il collaudatore Ing. Giuseppina Vacca presa visione degli elaborati messi a disposizione della Società Compucart S.r.l e dalla Società VIA Ingegneria S.r.l per il collaudo dei seguenti prodotti cartografici (contratto del 27/09/2019 Prot. 164/19 tra la società Compucart S.r.l. e la società VIA Ingegneria S.r.l):

- A. Rete di n. 27 caposaldi e livellazione di n. 13.5 chilometri;
- B. Servizi cartografici in scala 1:1000 per 329 ettari;
- C. Ortofoto su 600 ettari

e verificate le risultanze e le analisi effettuate su quanto consegnato e riportate nella relazione di seguito allegata

dichiara che

i prodotti

- A. Rete di n. 27 caposaldi e livellazione di n. 13.5 chilometri;
- B. Servizi cartografici in scala 1:1000 per 329 ettari;
- C. Ortofoto su 600 ettari

realizzati dalla società Compucart S.r.l. per la Società Via S.r.l, sono **collaudabili positivamente**.

Cagliari, 28 febbraio 2020

Ing. Giuseppina Vacca

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA AL CERTIFICATO DI COLLAUDO

OGGETTO: Intervento S. S. 130 - Eliminazione incroci a raso da Cagliari a Decimomannu; Lotto 1: CIG DERIVATO: 7915306D22 (CA316) e Lotto 2: CIG DERIVATO: 79153365E6 (CA351)
Società: VIA Ingegneria S.r.l., Roma
Collaudo della cartografia in scala 1:1000, relativa ai lotti 1 e 2

Nella relazione vengono presentati i risultati delle operazioni di collaudo della cartografia in scala 1:1000, relativa ai Lotti n. 1 e 2 dell'intervento SS130 – Eliminazione incroci a raso, eseguite dal Collaudatore Ing. Giuseppina Vacca.

La cartografia è stata realizzata in scala 1:1000 dalla Società Compucart S.r.l., con sede in Via Monte Sabotino in Cagliari, su un volo fotogrammetrico digitale con risoluzione a terra di 8 cm. Le riprese fotogrammetriche sono state realizzate in data 12 settembre 2019 e la cartografia realizzata nell'ottobre 2019.

Dal contratto del 27/09/2019 Prot. 164/19 la società Compucart S.r.l. doveva eseguire le seguenti attività:

- A. Rete di n. 27 caposaldi e livellazione di n. 13.5 chilometri;
- B. Servizi cartografici in scala 1:1000 per 329 ettari;
- C. Ortofoto su 600 ettari

Sono state verificate e collaudate le seguenti fasi del processo fotogrammetrico che hanno portato a produrre la cartografia in oggetto:

- Progetto di volo e ripresa fotogrammetrica;
- Rilievo della rete di capisaldi e dei punti di appoggio;
- Triangolazione aerea;
- Restituzione fotogrammetrica, Ricognizione ed editing;
- Cartografia finale 2D e 3D;
- Produzione dell'ortofoto.

Il lavoro doveva essere svolto dalla società Compucart S.r.l. in conformità ai seguenti documenti:

- ANAS S.p.A.- Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori – Capitolato Speciale D'Appalto – Norme tecniche per l'esecuzione del contratto- Servizi di Ingegneria e Architettura – Revisione Settembre 2017

Per ciascuna fase del processo fotogrammetrico, il lavoro di collaudo è consistito, quindi, in linea generale, nel verificare il rispetto delle specifiche tecniche contenute nelle Norme ANAS attraverso operazioni di controllo e di misure che saranno specificate, per ogni singola fase, all'interno della presente relazione. La cartografia e tutto il materiale e la documentazione ad essa inerente sono stati consegnati in parte dalla Società Compucart ed in parte dalla Società VIA Ingegneria.

Tale relazione è allegata al certificato di collaudo emesso in data 28 febbraio 2020.

Nella tabella seguente vengono riportate: le fasi del processo fotogrammetrico sottoposte a collaudo, il materiale consegnato al Collaudatore, le specifiche tecniche previste dalle norme per quella fase di lavoro e le risultanze del collaudo.

Progetto di volo e riprese

Materiale consegnato	Specifiche tecniche per il collaudo	Risultanze collaudo
<p>Il volo fotogrammetrico è stato realizzato con una camera aerea metrica digitale Vexcel – UltraCam Osprey Mark 3 premium in data 12 settembre 2019. Il materiale consegnato al collaudatore è il seguente:</p> <p>File del limite dell'aerea da cartografare: 190903_Plan aree rilievo SS130_rev1.dwg</p> <p>File del progetto di volo: grafico130.dxf</p> <p>File dei centri di presa CentriPresa_SS130_8cm.s hp</p> <p>Certificato di calibrazione della camera digitale datato 16 maggio 2018 Certificato camera_Rev02.00_V01.pdf</p> <p>Immagini del volo in formato ecw: Strisciata n. 1 dal fot. 1 al fot. 99 (utilizzati dal 6 al 92) Strisciata n. 2 dal fot. 100 al fot. 186 (utilizzati dal 106 al 116 e dal 169 al 175)</p>	<p>Le norme tecniche ANAS, art. 2.2 Presa aerofotogrammetrica ed approntamento del Materiale Fotografico:</p> <p>Nel caso di ripresa aerofotogrammetrica con camera di presa digitale si prescrive che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le riprese dovranno essere eseguite con camera digitale di tipo "Frame"; - nel certificato di taratura della camera metrica digitale, redatto in data non anteriore a due anni, devono essere indicati: la data di calibrazione e i parametri dell'immagine virtuale ad alta risoluzione ed a colori (focale, risoluzione, abbracciamento, punto principale e distorsione). - il sistema di presa deve essere dotato di FMC (Forward Motion Compensation) o TDI (Time delay Intergation), per l'eliminazione del trascinamento (in particolare alle quote relative di volo più basse) ed è prescritto l'uso di dispositivi per la correzione della deriva durante il volo. - per l'acquisizione dei parametri angolari di orientamento esterno dei fotogrammi devono essere impiegati sistemi inerziali. - la risoluzione radiometrica deve essere almeno pari a 12 bit per canale. <p>Di seguito si riportano i parametri fondamentali della presa aerofotogrammetrica con tecnologia digitale:</p>	<p>Il collaudatore ha verificato il materiale consegnato ed il rispetto delle norme previste relativamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle caratteristiche della camera da presa: Vexcel – UltraCam Osprey Mark 3, calibrata in data 16/05/2018; - piano di volo; - epoca del volo: 12 settembre 2019 <p>Il volo è costituito da 2 strisciate per un totale di 95 immagini che ricoprono, stereoscopicamente, tutta l'area da cartografare senza soluzione di continuità.</p> <p>La dimensione del pixel al suolo: 8 cm (Quota relativa di volo di 1300 m, dimensione pixel 5.2 micron). Il GSD rispetta i valori per una scala 1:1000.</p> <p>I ricoprimenti longitudinali e trasversali sono rispettati. Non vi è la presenza di nubi sulle immagini. Per quanto riguarda l'impiego di sistemi inerziali e di ricevitori GNSS per la determinazione delle coordinate dei centri di presa e dei parametri angolari, pur essendo presenti non verranno presi in considerazione in quanto i parametri di orientamento esterno sono stati determinati attraverso la metodologia della triangolazione aerea che si andrà a collaudare nelle fasi successive.</p> <p>Sulla base di queste verifiche si dichiara positivo il collaudo del volo fotogrammetrico e delle riprese aeree.</p>

Livello	Prec. Quota (m)	Scala di rif. 1:	Fatt. molt.	Scala Media	Variaz. Amm. ±10 %	Scala min 1:	Scala max 1:	Obbligo FMC	Quota rel. volo media (m)	Quota rel. volo max (m)	Quota rel. volo min (m)
0	10,00	50000	1	50000	5000	55000	45000	no	7500	8250	6750
1	5,00	25000	1	25000	2500	27500	22500	no	3750	4125	3375
2	2,00	10000	2	20000	2000	22000	18000	no	3000	3300	2700
3	1,00	5000	3	15000	1500	16500	13500	no	2250	2475	2025
4	0,30	2000	4	8000	800	8800	7200	si	1200	1320	1080
5	0,15	1000	5	5000	500	5500	4500	si	750	825	675
6	0,30	2000	4	8000	800	8800	7200	si	1200	1320	1080
7	0,15	1000	5	5000	500	5500	4500	si	750	825	675
8	0,10	500	6	3000	300	3300	2700	si	450	495	405

Livello	Prec. in quota (m)	GSD max (m)	GSD med (m)	GSD min (m)
0	10,00	1,06	0,85	0,75
1	5,00	0,53	0,42	0,37
2	2,00	0,42	0,34	0,30
3	1,00	0,32	0,25	0,22
4	0,30	0,17	0,14	0,12
5	0,15	0,11	0,08	0,07
6	0,30	0,17	0,14	0,12
7	0,15	0,11	0,08	0,07
8	0,10	0,06	0,05	0,04

Il territorio potrà essere suddiviso in blocchi omogenei costituiti da insiemi di strisciate parallele aventi di norma andamento con direzione ovest-est e viceversa. Strisciate con diversa direzione potranno essere realizzate per il completamento del blocco o dei blocchi di strisciate della copertura medesima.

Inoltre, si prescrive che:

- le variazioni, in valore assoluto, degli elementi angolari di orientamento dei fotogrammi adiacenti lungo ciascuna strisciata e dei valori assoluti degli angoli di orientamento non dovranno mai superare 5 gradi centesimali;
- i fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata, in zone pianeggianti e collinose, dovranno avere una sovrapposizione longitudinale del 60%, con oscillazioni comprese entro il 5% e valori di deriva trasversale non superiori al 10% del fotogramma;
- la sovrapposizione longitudinale dei fotogrammi, fra fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata può essere maggiore, ma in ogni caso non deve superare il 75% con oscillazioni comprese entro il 5%.

	<ul style="list-style-type: none">- la sovrapposizione trasversale tra strisciate contigue non dovrà essere inferiore al 30%.- in ogni strisciata lo scostamento massimo del punto principale dell'asse della strisciata dall'asse della strisciata stessa, così come indicato sul piano di volo, non dovrà superare il 10% del lato del fotogramma in zone pianeggianti o collinose, ed il 5% in zone di montagna.- i voli dovranno essere eseguiti nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare, in condizioni di raggi solari con elevazione non inferiore a 30°.- in nessun punto dovranno comunque presentarsi soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica delle zone assoggettate a ripresa. <p>I fotogrammi dovranno presentarsi nitidi e privi di foschia, di nubi e/o ombre da esse riportate e, per quanto possibile, di copertura nevosa.</p> <p>Le giornate non idonee all'esecuzione delle riprese dovranno essere giustificate con documentazione adeguata (METAR del più vicino aeroporto) qualora siano riscontrate delle anomalie o delle lacune nella copertura aerofotogrammetrica stereoscopica del territorio da cartografare, le strisciate difettose dovranno essere replicate ex-novo. Gli eventuali rifacimenti dovranno essere comunque realizzati entro 20 giorni dalla data di esecuzione del volo principale.</p> <p>Dovranno essere rese note la data e le ore di inizio e fine della ripresa di ogni strisciata; ed in particolare, per ogni fotogramma dovranno</p>	
--	--	--

	<p>risultare registrate la data, l'ora e l'altimetria della presa fotografica</p> <p>Controlli</p> <p>verifica della continuità nella copertura stereoscopica del territorio, della corrispondenza fra strisciate eseguite, piano di volo e quadro d'unione delle strisciate;</p> <p>controllo della completezza e correttezza della documentazione richiesta e dei supporti informatici con i file di consegna;</p> <p>controllo, per il 5% dei fotogrammi, che i valori di GSD rientrino nei limiti stabiliti;</p> <p>controllo, per tutti i fotogrammi, dei ricoprimenti longitudinali e trasversali e della deriva;</p> <p>controllo che i contenuti delle immagini dei fotogrammi siano privi di nubi, ombre o altri difetti che compromettano la leggibilità del territorio;</p> <p>controlli a campione, mediante apertura delle stereocoppie con stazione aerofotogrammetrica digitale di modelli scelti dalla committente, in numero pari ad almeno il 3% del totale, delle parallassi residue del modello, che non dovranno superare in nessun punto i 2 pixel. Il controllo verrà considerato favorevole quando non più del 3% degli elementi relativi alle caratteristiche geometriche delle riprese non rispettano i requisiti previsti. Qualora i presupposti previsti dal comma precedente non fossero rispettati</p>	
--	---	--

	<p>per un'area superiore al 3% di quella oggetto del servizio, l'Appaltatore dovrà ripetere le riprese relative alle strisciate interessate il primo giorno favorevole dopo la data di comunicazione da parte del Direzione per l'Esecuzione del Contratto.</p>	
--	---	--

Controllo, inquadramento e raffittimento della rete geodetica per la determinazione dei punti di appoggio e dei capisaldi

Fase di lavoro e materiale consegnato	Specifiche tecniche per il collaudo	Risultanze collaudo
<p>Relazione tecnica sulla rete e i rilievi. Contiene i tabulati di calcolo File: Relazione.doc</p> <p>Monografie dei punti: MONOGRAFIE VERTICI POLIGONALE.pdf</p> <p>Monografie dei 48 punti fotografici: SS130MONOGRAFIE_punti fotografici.pdf</p> <p>Libretto delle misure e di calcolo della livellazione interessata dai punti da R1 a R41</p> <p>LivellazioneSS130.xls SS130.DAT</p> <p>File dati GPS _GPS Fisso _GPS1 _GPS2</p>	<p>Articolo 2.3 delle Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche all'interno delle Norme tecniche per l'esecuzione del contratto - Servizi di Ingegneria e Architettura</p> <p>I vertici di raffittimento dovranno essere in numero sufficiente da permettere, di individuare un punto ogni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,0 chilometri quadrati di superficie per la scala 1:1000, <p>La tolleranza planimetrica sui vertici della rete di raffittimento è fissata in \pm cm 5; quella altimetrica in $\frac{1}{4}$ della tolleranza stabilita per i punti quotati isolati della carta.</p> <p>Gli s.q.m. nella posizione plano-altimetrica di questi punti fotografici di appoggio dovranno comunque risultare non superiori ai seguenti valori per la scala 1:1000, planimetria 0,15 m e altimetria 0,10 m.</p> <p>Delle monografie descrittive faranno parte i seguenti dati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - codice o nome del punto; - elemento cartografico di appartenenza; - coordinate planimetriche (E ed N) 	<p>La realizzazione della rete ha interessato sia la cartografia per la SS 554 sia quella per la SS 130, entrambe in carico di realizzazione alla società Compucart S.r.l.</p> <p>È stata istituita una rete di 41 punti di raffittimento nominati da R1 a R41. Sulla base della relazione consegnata dalla società Compucart, i tabulati di calcolo e le monografie dei punti risulta che la rete dei punti è stata rilevata con tecnica satellitare GNSS nel sistema di riferimento ETRF2000. In particolare, la rete è stata misurata attraverso rilievi statici GNSS, calcolata e compensata partendo dai punti IGM95 n. 234704 e n. 233701 della rete istituita dall'Istituto Geografico Militare. Da questi punti IGM95 insieme alla stazione permanente ITALPOS di Cagliari, sono state misurate e compensate le coordinate dei punti di raffittimento R attraverso dei rilievi statici. Dall'analisi della documentazione il collaudatore ha verificato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gli strumenti utilizzati sono di tipologia e precisione adeguata; - le misure eseguite sono in

	<p>e quota ortometrica (Q) del particolare fotografico</p> <ul style="list-style-type: none"> - foto a colori dell'elemento cartografico; - schizzo planimetrico; - data di esecuzione della monografia. <p>Per la fase di determinazione della rete di raffittimento e di appoggio è consentito l'impiego della tecnologia GPS a doppia frequenza, esclusivamente per il calcolo della rete planimetrica.</p> <p>Livellazione geometrica art.2.10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterio di verifica: <ul style="list-style-type: none"> - nel caso di linea di livellazione aperta, il dislivello medio non dovrà superare $\pm 5x (D)^{1/2}$ mm - nel caso di linea di livellazione chiusa, l'errore di chiusura non dovrà superare $\pm 2,5x (D)^{1/2}$ mm dove D è lo sviluppo della intera linea di livellazione espressa in km. <p>La cartografia deve essere realizzata in coordinate rettilinee art. 2.12. Nella relazione di calcolo della trasformazione da ETRF2000 a coordinate rettilinee devono essere riportati i seguenti valori (art.2.8):</p> <ul style="list-style-type: none"> • latitudine e longitudine del punto baricentrico che darà origine al meridiano centrale; • Valori di falsa Est e falsa Ovest • Ampiezza in gradi della zona di calcolo • Valore del coefficiente di contrazione "c" • Quota media adottata • Scarti del calcolo di rototraslazione rigida tra le coordinate rettilinee locali e le coordinate UTM dei vertici di Inquadramento. 	<p>conformità con le specifiche tecniche;</p> <ul style="list-style-type: none"> - le precisioni ottenute sono in conformità con le specifiche tecniche. <p>I 48 punti fotografici sono stati rilevati in modalità Statico-Rapido partendo dai punti IGM95 n. 234704 e n. 233701 della rete istituita dall'Istituto Geografico Militare.</p> <p>Tutte le coordinate planimetriche dei punti sono state, quindi, trasformate in coordinate rettilinee partendo dal punto di coordinate UTM – ETRF2000 R22 con coordinate:</p> <p>9° 04' 39.83360" longitudine 39° 15' 19.30836" latitudine 59.3783 m quota coefficiente di contrazione 1.0004089067</p> <p>Quota media adottata 20 m</p> <p>Per quanto riguarda la livellazione, dalla documentazione presentata le prescrizioni sono rispettate.</p> <p>Per collaudare la rete e i punti d'appoggio il collaudatore, ha rilevato i punti di raffittimento R13 e R30 attraverso un rilievo GNSS RTK. La rete di stazioni permanenti utilizzata è la rete GPS SARNET (http://www.geodesia.biz/sarnet/). Le differenze tra le coordinate dei punti della rete ed i punti rilevati dal collaudatore sono ampiamente all'interno delle tolleranze.</p> <p>Sono stati altresì rilevati in modalità RTK (rete SP SARNET) i punti fotografici PF 05, PF 06, e PF 28. Anche in questo caso le tolleranze sono entro le tolleranze previste.</p> <p>Sulla base di questi risultati si dichiara positivo il collaudo della rete di capisaldi e dei punti d'appoggio.</p>
--	--	--

Triangolazione Aerea

Fase di lavoro e materiale consegnato	Specifiche tecniche per il collaudo	Risultanze collaudo
<p>- Tabulato di uscita del restitutore digitale GDS-Geosoft Digitale System sulla triangolazione aerea, contenente i risultati della TA: Anas130.txt</p>	<p>Articolo 2.3 delle Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche all'interno delle Norme tecniche per l'esecuzione del contratto- Servizi di Ingegneria e Architettura</p> <p>In particolare, si è ritenuto positivo il risultato della T.A. se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tutti gli scarti residui sui punti d'appoggio saranno inferiori, in modulo, a 15 cm in planimetria e a 10 cm in quota • gli sqm dei punti di legame nelle tre componenti, in modulo, risulteranno inferiori a 10 cm. 	<p>La TA è stata realizzata in coordinate rettilinee (Datum ETRF2000, quote ortometriche).</p> <p>Per la TA sono stati utilizzati 48 punti fotografici d'appoggio sia in planimetria sia in altimetria.</p> <p>Il collaudatore, sulla base della documentazione consegnata e dal sopralluogo effettuato presso la società Compucart, ha potuto verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il software utilizzato per la TA è di tipologia e precisione adeguata; - la disposizione dei punti fotografici d'appoggio è congruente alle specifiche tecniche; - gli s.q.m. sui punti d'appoggio e sui punti di legame sono in tolleranza. <p>Sulla base di questi risultati si dichiara positivo il collaudo della Triangolazione Aerea.</p>

Restituzione, Ricognizione, Controllo planimetrico e altimetrico

Fase di lavoro e materiale consegnato	Specifiche tecniche per il collaudo	Risultanze collaudo
<p>Restituzione e Ricognizione</p> <p>Sono stati consegnati i seguenti file:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foglio1.dwg - Foglio2.dwg - Foglio3.dwg - Foglio4.dwg - Foglio5.dwg 	<p>Articolo 2.12 e 2.13 delle Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche all'interno delle Norme tecniche per l'esecuzione del contratto- Servizi di Ingegneria e Architettura</p> <p>Viste le premesse di cui sopra, il collaudo dei file cartografici ha comportato quindi le seguenti</p>	<p>Questa fase di collaudo ha interessato esclusivamente i file finali della cartografia ed i fogli della ricognizione.</p> <p>Tutta la cartografia consegnata è realizzata in coordinate rettilinee assumendo come origine il punto di coordinate R22, nel Datum ETRF2000, con coordinate</p>

<p>- Foglio6.dwg - Foglio7.dwg - Foglio8.dwg - Foglio9.dwg - Foglio10.dwg - Foglio11.dwg - Foglio12.dwg - Foglio13.dwg - Foglio14.dwg</p> <p>Relativi ai 14 fogli della cartografia</p> <p>-SS130.dwg Relativa alla cartografia 3d dell'area interessata</p> <p>-SS130_2d.dwg Relativa alla cartografia 2d dell'area interessata</p> <p>File ripetizione restituzione: 130_1_53-55.dxf 130_1_65-67.dxf 130_2_109-111.dxf 130_3_173-175.dxf</p>	<p>operazioni ed i seguenti controlli:</p> <p>a) esame dei documenti comprovanti le caratteristiche degli strumenti di restituzione digitale;</p> <p>c) apertura con stazione digitale o analitica dell'1% delle coppie stereoscopiche e ripetizione per ognuna di esse della restituzione di diverse geometrie per verificare che le differenze tra la restituzione originale e quella di controllo siano inferiori ad una volta e mezzo le accuratezze definite per almeno il 95 % dei punti controllati, e nel triplo delle accuratezze per il restante 5 %;</p> <p>d) congruenza delle curve di livello con i punti quotati;</p> <p>e) contenuto della cartografia.</p> <p>Per la ricognizione</p> <p>a) esame dei documenti relativi alle ricognizioni;</p> <p>b) esame degli eventuali documenti relativi alle misure ed ai calcoli che sono risultati necessari per eseguire l'integrazione metrica sul terreno;</p> <p>Il 95% delle istanze controllate dovrà risultare riportato correttamente sia come classificazione nel caso di integrazione qualitativa sia come geometria nel caso di integrazione metrico</p> <p>Le planimetrie in scala 1:1000 dovranno contenere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le curve di livello direttrici con equidistanza di m 5, quelle ordinarie con equidistanza di m 1, le ausiliarie con equidistanza di m 0,50 • le quote dei punti caratteristici del terreno • il rilievo topografico dei cigli di tutte le strade di competenza di 	<p>geografiche 9° 04' 39.83360" 39° 15' 19.30836"</p> <p>Si evidenzia subito che, rispetto alle specifiche tecniche degli elementi che la cartografia deve contenere, il rilievo topografico dei cigli stradali, le quote delle piattaforme stradali e del piano del ferro delle linee ferroviarie, questi sono stati rilevati mediante rilievo fotogrammetrico. Questo dovuto al fatto che il contratto tra la società Compucart e la società Via Ingegneria non ha previsto i rilievi celerimetrici ma solo il rilievo fotogrammetrico.</p> <p>Fatte queste premesse i file della cartografia sono stati sottoposti al controllo del contenuto semantico e metrico.</p> <p>Il primo controllo ha riguardato la ripetizione della restituzione di parti della cartografia all'interno dei diversi modelli stereoscopici. Le ripetizioni sono avvenute presso la società Compucart, alla presenza del collaudatore, il giorno 15 gennaio 2020 alle ore 15.00. Il collaudatore per le ripetizioni delle restituzioni ha individuato le seguenti coppie stereoscopiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strisciata 1 coppie 53/55; 65/67; - strisciata 2 coppia 109/111; - strisciata 3 coppia 173/175 <p>Il confronto tra la restituzione ripetuta e quella originale è nelle tolleranze previste dalle specifiche tecniche.</p> <p>Le verifiche sulla congruenza delle curve di livello con i punti quotati</p>
--	---	---

	<p>ANAS S.p.A. e di tutte le strade interessate dalla progettazione ed indicate nelle planimetrie che verranno preliminarmente consegnate all'Appaltatore. Dovranno essere rilevati i cigli di destra e di sinistra con rappresentazione di un punto ogni 10 m. il rilievo dei cigli dovrà essere effettuato con riferimento ad almeno 2 capisaldi (inizio e fine della tratta) aventi quota assegnata tramite livellazione geometrica di precisione.</p> <ul style="list-style-type: none">• almeno dieci punti quotati in media per ettaro, dove la pendenza del terreno non permette la rappresentazione a curve di livello• le quote del piano del ferro delle linee ferroviarie esistenti rilevate mediante livellazione geometrica di precisione ogni 50 m circa, in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, opere d'arte, ecc.)• le quote del pelo dell'acqua dei fiumi, torrenti, laghetti, ecc.• una quota sulla sommità di ciascun fabbricato o parte di esso (piano terrazzo di copertura o linea di gronda sui fabbricati coperti con tetti) in modo da poter desumere, dalla cartografia, le altezze dei singoli corpi di fabbrica• tutti gli elementi base del rilievo, della poligonale e della livellazione, i capisaldi di livellazione I.G.M.I. ed i punti trigonometrici I.G.M.I. di I, II e III ordine ricadenti nella planimetria, nonché le particolarità topografiche con la relativa nomenclatura• tutti i picchetti ben stabili di eventuali precedenti rilievi e le rispettive quote.	<p>hanno dato esito positivo.</p> <p>Il collaudatore, durante la visita alla Compucart, ha preso visione dei fogli di ricognizione e ha verificato le operazioni di ricognizione. Dai controlli effettuati non si evince nessuna criticità.</p> <p>Sulla base di questi risultati si dichiara positivo il collaudo della restituzione e della ricognizione.</p>
--	--	--

<p>Controlli planimetrici e altimetrici a terra</p>	<p>Controllo Planimetrico (paragrafo 2.14 Specifiche ANAS)</p> <p>Distanze $d'-D.S \leq 0.3$ mm per misure sull'infrastruttura stradale $d'-D.S \leq (0.3 + d'/1000)$ mm per $d' < 300$ mm $d'-D.S \leq 0.6$ mm per $d' > 300$ mm</p> <p>d' distanza fra due punti certi nella cartografia</p> <p>D distanza fra due punti certi rilevati sul terreno e ridotta alla scala della carta</p> <p>S scala della carta</p> <p>Coordinate punti certi Le coordinate (N', E') di un punto P del terreno ricavate dalla carta e le coordinate dello stesso punto rilevate con operazioni topografiche (N,E) dovranno soddisfare la relazione:</p> $\{(N'-N)^2 + (E'-E)^2\}^{1/2} < \pm 0.30$ <p>La differenza fra le coordinate così determinate e quelle memorizzate dovrà risultare inferiore alle accuratezze definite per almeno il 95 % dei punti controllati, e nel doppio delle accuratezze per il restante 5%.</p> <p>Controllo Altimetrico</p> <p>Per i punti quotati sono stabilite le seguenti tolleranze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il valore assoluto della differenza tra la quota Q' di un punto, letta direttamente sulla carta, e quella Q dello stesso punto dedotta da operazioni 	<p>Per la verifica metrica della cartografia sono state eseguite delle misure a terra per la determinazione delle coordinate plano_altimetriche di una serie di punti uniformemente distribuiti su tutta la cartografia. In totale sono stati rilevati 84 punti planimetricamente certi.</p> <p>Le coordinate sono state rilevate con un rilievo GPS in modalità RTK con le correzioni differenziali provenienti dalla rete di SP GPS SARNET. Dopo aver misurato i punti a terra, il collaudatore ha verificato la relazione</p> $\{(N'-N)^2 + [S(E'-E)]^2\}^{1/2} < \pm 0.30$ <p>tra le coordinate rilevate e quelle ricavate dalla cartografia. I valori ottenuti sono risultati per il 95% in tolleranza.</p> <p>Per quanto riguarda la verifica sulle distanze queste sono state ottenute dalla combinazione tra i diversi punti misurati a terra. Anche in questo caso i risultati sono in tolleranza.</p> <p>Per il controllo altimetrico della cartografia sono stati rilevati a terra 80 punti. La misura della quota a terra è stata determinata attraverso un rilievo GNSS RTK. La rete di stazioni permanenti è la rete GPS SARNET (http://www.geodesia.biz/sarnet/).</p>
--	---	--

	<p>topografiche sul terreno deve soddisfare le seguenti relazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $Q' - Q < \pm 0.08 \text{ m}$ <p>La differenza fra le quote così determinate e quelle memorizzate dovrà risultare inferiore alle accuratezze definite per almeno il 95 % dei punti controllati, e nel doppio delle accuratezze per il restante 5%.</p>	<p>I calcoli sono stati eseguiti sulle quote ortometriche ottenute dalla trasformazione delle quote ellissoidiche attraverso l'uso di Convergo v.2.04 e dei grigliati IGM.</p> <p>Sono state determinate sia la differenza di quota tra i punti sia la differenza fra i dislivelli ottenuti dalla combinazione delle quote di diversi punti. Le differenze ottenute sono per il 95% all'interno delle accuratezze richieste.</p> <p>Sulla base di questi risultati il collaudo del controllo plano-altimetrico è positivo.</p>
--	---	---

Ortofoto

Fase di lavoro e materiale consegnato	Specifiche tecniche per il collaudo	Risultanze collaudo
Ortofoto130.ecw	<p>Articolo 3.9.5 delle Norme Tecniche per l'esecuzione di indagini topografiche all'interno delle Norme tecniche per l'esecuzione del contratto- Servizi di Ingegneria e Architettura</p> <p>Sul prodotto finale si devono eseguire sostanzialmente le verifiche di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • completezza • contenuto • accuratezza <p>Indicando con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n il numero di punti di controllo; - E_{CP}, N_{CP} le coordinate planimetriche dei punti di controllo; - $\sigma_{CP,E}, \sigma_{CP,N}$ gli scarti quadratici medi delle coordinate planimetriche dei punti di controllo; <p>si determina il valore del <i>circular error</i> al 95 % di probabilità dei punti di controllo $CE_{95_{CP}}$:</p>	<p>Per la verifica metrica delle ortofoto sono state eseguite delle misure a terra per la determinazione delle coordinate planimetriche di una serie di punti ricadenti sulle ortofoto.</p> <p>Le coordinate dei punti sono state misurate tramite rilievo GNSS in modalità RTK con le correzioni differenziali provenienti dalla rete SARNET. Dopo aver misurato i punti a terra si è proceduto ad eseguire le collimazioni degli stessi punti sulle ortofoto. Per quanto riguarda la verifica sulle distanze queste sono state ottenute dalla combinazione tra i diversi punti misurati a terra. Tutti gli errori sono contenuti nella percentuale del 5%.</p> <p>Sulla base di questi risultati il collaudo dell'ortofoto è positivo.</p>

$$CE95_{CP} = 1.7308 \sqrt{\sigma_{CP,E}^2 + \sigma_{CP,N}^2}$$

Indicando con E_{OP} , N_{OP} le coordinate dei punti dell'ortofoto corrispondenti ai punti di controllo, si determina il valore del *circular error* al 95 % di probabilità dell'ortofoto $CE95_{OP}$:

$$CE95_{OP} = 1.7308 \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (E_{OP,j} - E_{CP,j})^2 + (N_{OP,j} - N_{CP,j})^2}{n}}$$

Si determina pertanto il valore dell'errore complessivo $CE95_{EN}$ che deve risultare minore della tolleranza in planimetria fissata T_{EN} .

$$CE95_{EN} = \sqrt{CE95_{OP}^2 + CE95_{CP}^2} \leq T_{EN}$$

Tipo di ortofoto	Elementi geometrici	Precisione grafica	1:5000		1:2000		1:1000		1:500	
			σ_{CP} (m)	T_{Exp} (CISIS) (m)						
Spediviva (Tipo B)	Punti al suolo	0.3 mm	1.50	2.60	0.60	1.05	0.30	0.55	0.15	0.25
	Punti elevati rispetto alla superficie del terreno	0.9 mm	4.50	7.80	1.80	3.20	0.90	1.60	0.45	0.80
Ordinario (Tipo A1)	Punti al suolo	0.2 mm	1.00	1.75	0.40	0.70	0.20	0.35	0.10	0.17
	Punti elevati rispetto alla superficie del terreno	0.6 mm	3.00	5.20	1.20	2.10	0.60	1.05	0.30	0.55
Di precisione (Tipo A2)	Tutti i punti rappresentati	0.2 mm	1.00	1.75	0.40	0.70	0.20	0.35	0.10	0.17

Tabella 1 - Tolleranze planimetriche per le varie tipologie di ortofoto

Le specifiche per l'accuratezza delle ortofoto sono state estratte dalle specifiche CISIS per le ortofoto ed i modelli digitali del terreno.

Cagliari 28/02/2020

IL COLLAUDATORE
 Ing. Giuseppina Vacca