



Anas S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
 Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e
 coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e
 concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con
 L. 178/2002)

Struttura Territoriale Emilia Romagna
 Viale A. Masini, 8 – 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 – F [+39] 051 244970
 Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it – www.stradeanas.it

**S.S. 67 "Tosco–Romagnola"
 Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna**

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO FUNZIONALE

PROGETTISTI:

Dott. Ing. Lucio Zollet

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Belluno n°A138

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Zollet Ingegneria Srl

IL GEOLOGO

Dott. Geol. David. Pomarè

Ordine dei Geologi della Regione Veneto n° 833

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Massimo Zanchettin

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Treviso n° A1339

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Annalisa Lamberti

PROTOCOLLO

DATA

**INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO
 Relazione sui rilievi planoaltimetrici,
 sul tracciato geometrico**

CODICE PROGETTO

PROGETTO

BO328

NOME FILE

T01EG00GENRE02A.doc

CODICE
 ELAB.

T01EG00GENRE02

REVISIONE

SCALA

A

–

A	EMISSIONE	Maggio 2022	C. Dal Zotto	M. Zanchettin	L. Zollet
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Comune di RAVENNA (RA)

Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna
Prestazione di servizi tecnici per la redazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo ed esecutivo.

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO FUNZIONALE

Lavori di adeguamento da Classe al Porto di Ravenna

RELAZIONE SUI RILIEVI PLANOALTIMETRICI, SUL TRACCIATO GEOMETRICO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RILIEVO TOPOGRAFICO	4
2.1	REAL TIME (NETWORK RTK)	5
2.1.1	Sistema di Riferimento utilizzato dalla Rete Gps Regione Emilia Romagna	5
2.1.2	Precisioni della Rete	5
2.1.3	Inquadramento e coordinate rettilinee	5
2.1.4	Livellazione Di alta Precisione	6
2.1.5	Libretto delle misure GPS	6
3	TRACCIATO GEOMETRICO	9
3.1	SOFTWARE UTILIZZATO	9
4	ALLEGATI	10
4.1	LIBRETTO DELLE MISURE LIVELLAZIONE	10
4.2	SCHEDE VERTICI CAPISALDI	11
4.3	SCHEDE VERTICI IGM	12

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione delle attività svolte per la preparazione e l'esecuzione dei rilievi topografici, delle elaborazioni ed il programma di completamento dei lavori in campo. In particolare la relazione illustra la metodologia di lavoro utilizzata per l'effettuazione dei rilievi eseguiti.

In allegato alla presente relazione sono stati redatti per ciascuna delle zone di rilievo i seguenti elaborati:

- Libretto delle misure GPS;
- Libretto delle misure livellazione;
- Schede Vertici capisaldi;
- Schede vertici IGM.

Inoltre sempre all'interno di questa relazione verrà descritto come è stato implementato il tracciato geometrico.

2 RILIEVO TOPOGRAFICO

Per il rilievo gps, è stata usata la rete regionale della Regione Emilia-Romagna (<http://www.gpsemiliaromagna.it/>), collaudata dall'Igm. La Rete è costituita da 15 Stazioni Permanenti GNSS con un'interdistanza di circa 50 km distribuite in maniera tale da coprire uniformemente tutto il territorio regionale. Ogni Stazione Permanente GNSS è dotata di un ricevitore Topcon Odyssey-RS GPS+GLONASS inserito in un Rack e di un'antenna Choke Ring Topcon CR-3 monumentata su pali in acciaio.

Ogni Stazione acquisisce con continuità tutti i segnali (codice e fase, tutte le frequenze) emessi dai satelliti visibili, 24 ore su 24 per tutti i giorni della settimana, e li trasmette al centro di controllo della Rete dal quale vengono resi accessibili all'utenza. Il centro di controllo della Rete è composto da 3 PC Server, dai Software MeridianaSAT e GNSMART, i quali si occupano della connessione alle Stazioni Permanenti, del calcolo della Rete e dell'erogazione dei servizi all'utenza.

La Rete, completata nel 2007, è stata resa disponibile per circa 1 anno ad uso sperimentale a tutti gli iscritti. Dalla fine del 2008 Geotop srl (oggi Topcon Positioning Italy srl) di Ancona è affidataria della gestione e manutenzione della Rete. TPI si occupa inoltre della commercializzazione dei servizi di correzione differenziale in Tempo Reale ed in Post Elaborazione e dei corsi di formazione sulle applicazioni della Rete GNSS.

Fino a settembre 2015 il centro di controllo della Rete era composto da 3 PC Server, dai Software MeridianaSAT e GNSMART, i quali si occupavano della connessione alle Stazioni Permanenti, del calcolo della Rete e dell'erogazione dei servizi all'utenza.

Da settembre 2015, a seguito di un nuovo accordo tra Fondazione e TPI, rimanendo l'infrastruttura di proprietà della Fondazione, la rete e i servizi sono gestiti all'interno del pacchetto software (Topnet e Meridiana SAT) utilizzato per la gestione della rete nazionale Netgeo. I servizi in tempo reale (NRTK) risultano particolarmente irrobustiti per via del fatto che i confini geometrici della rete sono stati estesi a quelli di Netgeo.

La Rete fornisce un moderno quadro di riferimento geodetico necessario sia per la modernizzazione dell'infrastruttura dei dati satellitari ad uso cartografico, sia come supporto ad applicazioni che necessitano di una maggiore precisione.

La strumentazione che è stata utilizzata per il rilievo topografico è:

- Gps doppia frequenza Topcon GRS-1;
- Gps doppia frequenza Topcon HYPER-PRO;
- Stazione Totale Topcon GPT-7503;
- Livello digitale DL-101C;

2.1 REAL TIME (NETWORK RTK)

All'interno della Rete l'utente può operare con un solo ricevitore, acquisendo la correzione RTK (codice e fase) distribuita dal Centro di Controllo che effettua il calcolo NRTK utilizzando i dati di più stazioni contemporaneamente (correzione d'area) o a richiesta dell'utente una singola stazione. Le correzioni distribuite sono quindi la Virtual Reference Station (VRS) e quella della stazione più vicina).

La diffusione dei dati in tempo reale viene effettuata via Internet attraverso il protocollo standard NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol).

Il servizio è fruibile da utenti che dispongano di qualsiasi ricevitore, indipendentemente dalla marca, con il solo vincolo di possedere caratteristiche adatte all'impiego dei singoli servizi offerti:

- Hybrid Positioning_Topcon_2 Ricevitore GNSS o GPS; Controller;
- Software NTRIP client: di solito è integrato nella maggior parte dei software di campagna;
- Modem GPRS o UMTS: può essere integrato nel ricevitore o nel palmare. È possibile utilizzare anche un telefono cellulare (Bluetooth e GPRS/EDGE/UMTS), in questo caso va installato come modem sul controller.

2.1.1 Sistema di Riferimento utilizzato dalla Rete Gps Regione Emilia Romagna

La Rete di Stazioni Permanenti GNSS della Fondazione Geometri e Geometri Laureati dell'Emilia Romagna dal 1 Marzo 2012 la Rete GNSS sarà inquadrata nel NUOVO sistema di riferimento quello ufficiale italiano dell'IGM RDN-ETRF2000 (epoca 2008.0). Per eseguire tale operazione il giorno mercoledì 29 febbraio il servizio verrà sospeso tra le 16:30 e le 18:30. Al riavvio sarà attivo il nuovo sistema di riferimento. Ricordiamo che a breve sarà disponibile epoca 2008.0) una nuova pagina del sito con i parametri e le istruzioni per convertire i rilievi pregressi a RDN-ETRF2000.

2.1.2 Precisioni della Rete

Dai rilievi effettuati, ogni caposaldo è stato ribattuto più di tre (3) volte, in giorni diversi in orari diversi, dagli scarti, indicati nei libretti di misura la media degli stessi è di +/- 1,5 cm sulla planimetrie +/- 2,5 cm sull'altimetria, notevolmente inferiori a quanto stabilito dal capitolato.

2.1.3 Inquadramento e coordinate rettilinee

Per la rappresentazione in coordinate "rettilinee" è stato scelto un metodo di calcolo che ha garantito il passaggio da rappresentazione ellissoidica a rappresentazione piana o "rettilinea" di una deformazione

paragonabile agli errori strumentali di misura". È stata eseguita una trasformazione da coordinate geografiche WGS84 ottenute dalla compensazione della rete intrinseca in coordinate piane, utilizzando come meridiano di origine quello baricentrico alla zona di lavoro, che nel nostro caso coincide con il vertice n. 5 (CS5), a cui sono state attribuite le coordinate N=50.000,00 E= 50.000,00.

Il coefficiente "c" di contrazione è stato calcolato con riferimento alla quota media, al raggio della sfera locale ed alle costanti ellissoidiche.

2.1.4 Livellazione Di alta Precisione

Per determinare la quota sul livello del mare dei caposaldi di livellazione, è stata realizzata una livellazione di alta precisione in andata e ritorno che ha avuto come caposaldo di partenza CLASSE - UCCELLETTA GRANDE (S.S. 16 - Casa Cantoniera Km 157,726) e caposaldo di arrivo S.S. 67

- KM 226,030 - PONTE SUL CANALE MARINI.

Essendo l'area in subsidenza abbiamo aggiornati i dati dei caposaldi alle quote 2017 realizzate e collaudate dall'IGM per conto della provincia di Ravenna.

2.1.5 Libretto delle misure GPS

Nome	Latitudine	Longitudine	Elevazione	Descrizione	SQM Oriz.	SQM Vert.
ss67	44°24'05.729	12°11'52.362	42.791	chiodo	<i>Base</i>	
CS1	44°22'19.216	12°14'09.437	49.675	chiodo	0.011	0.017
CS2	44°22'44.421	12°14'38.880	41.791	chiodo	0.013	0.014
CS3	44°23'08.953	12°14'38.639	41.461	chiodo	0.012	0.015
CS4	44°23'40.840	12°14'37.683	42.746	chiodo	0.011	0.013
CS5	44°24'15.223	12°14'38.421	42.245	chiodo	0.016	0.017
CS6	44°24'40.670	12°14'39.236	43.143	chiodo	0.009	0.012
CS7	44°25'16.427	12°14'44.335	43.975	chiodo	0.013	0.018
CS8	44°25'49.814	12°14'57.456	44.160	chiodo	0.009	0.016
CS9	44°26'21.204	12°15'10.606	41.434	chiodo	0.009	0.018
CS10	44°26'37.955	12°15'15.127	42.087	chiodo	0.015	0.019

Nome	PDOP	GDOP	Cov. XX	Cov. XY	Cov. XZ	Cov. YY	Cov. ZZ
CS1	2.057	2.531	0.00068	0.00005	0.00015	0.00004	0.00046

CS2	2.603	3.265	0.00037	0.00012	0.00022	0.00009	0.00007	0.00030
CS3	1.661	2.027	0.00020	0.00003	0.00006	0.00004	0.00000	0.00014
CS4	1.390	1.692	0.00010	0.00001	0.00004	0.00003	0.00000	0.00015
CS5	1.805	2.197	0.00026	-0.00002	0.00006	0.00006	-0.00000	0.00022
CS6	1.386	1.638	0.00013	0.00001	0.00005	0.00003	0.00000	0.00008
CS7	1.775	2.071	0.00019	0.00003	0.00010	0.00005	0.00001	0.00026
CS8	1.518	1.816	0.00015	0.00002	0.00010	0.00003	0.00002	0.00015
CS9	1.594	1.909	0.00019	0.00002	0.00014	0.00004	0.00003	0.00018
CS10	1.517	1.814	0.00041	0.00002	0.00010	0.00004	0.00003	0.00016



3 TRACCIATO GEOMETRICO

Il tracciato geometrico dell'attuale strada statale, anzi, l'asse del tracciato esistente sia in termini planimetrici che altimetrici rimane invariato.

L'asse del tracciato esistente è stato possibile ricostruirlo grazie ai documenti che la stazione appaltante ci ha messo a disposizione (planimetrie di tracciamento dell'epoca) quando l'opera fu realizzata a suo tempo; sovrapponendo l'implementazione dell'asse e il rilievo topografico si ottiene un'ottima corrispondenza.

Quello che andrà invece previsto è l'adeguato alla normativa attuale quanti più possibili elementi, partendo dalla larghezza della piattaforma, pendenze trasversali ed altri dettagli che saranno riportate nelle apposite relazioni tecniche.

3.1 SOFTWARE UTILIZZATO

Il software, o per meglio dire, l'applicativo di Autocad utilizzato per implementare il tracciato esistente ed eseguire le tutte le verifiche nel rispetto della normativa cogente è Civil Design 8.0 sviluppato dalla Digicorp Ingegneria S.r.l..

4 ALLEGATI

4.1 LIBRETTO DELLE MISURE LIVELLAZIONE

4.2 SCHEDE VERTICI CAPISALDI

4.3 SCHEDE VERTICI IGM

