

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTE



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI:

VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE

ELABORATI RILIEVI

Relazione rilievi topografici

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. A. DI PALMA D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l. (data e firma)	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. M. RASIMELLI (data e firma)	---

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 3 S 0 1 E Z Z R H I F 0 0 0 9 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. Bologna	Mar. 2021	G. Di Marco	Mar. 2021	M. Rasimelli	Mar. 2021	A Di Palma Mar. 2021
								D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 2 DI 11

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
	<u>Mandante:</u> Technital SpA					
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 3 DI 11

RELAZIONE TECNICA

RILIEVI CELERIMETRICI DI DETTAGLIO PER LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DELLA LINEA FERROVIARIA BARI CENTRALE-TORRE A MARE

– Premessa

I rilevamenti plano-altimetrici effettuati sono propedeutici alla definizione della cartografia e del modello matematico, da restituire in scala 1:500 oltre alla realizzazione di integrazioni, con eventuale restituzione nella scala 1:200, in corrispondenza di nodi stradali di interesse per le interferenze con la linea ferroviaria in progetto.

I lavori topografici sono stati realizzati con la strumentazione di seguito riportata e di proprietà esclusiva della GE.S.I. s.r.l.; essi sono:

- n. 1 Stazione GPS Leica SR530 - Doppia frequenza equipaggiata con dispositivo ClearTrack (Utilizzata per la verifica in modalità “Statico” dei vertici ITALFERR ricevuti e presenti lungo la fascia del tracciato di progetto ed in seguito utilizzata come Stazione di riferimento Reference per i rilevamenti di dettaglio in modalità Real Time Kinematic)
- n. 2 Stazioni GPS Leica GX1250 - Doppia frequenza equipaggiate con dispositivo ClearTrack di ultima generazione (Utilizzate per la verifica in modalità “Statico” dei vertici ITALFERR ricevuti e presenti lungo la fascia del tracciato di progetto ed in seguito utilizzate in modalità RTK come Stazioni in movimento per il rilievo celerimetrico di dettaglio)
- n. 1 Stazione GPS Leica GS16 - Doppia frequenza equipaggiata con dispositivo ClearTrack di ultima generazione, collegamento radio/modem con la stazione di riferimento SR530 ed equipaggiata con sistema GSM per il collegamento a stazioni fisse nazionali di riferimento. (Utilizzata in modalità RTK come Stazione in movimento per il rilievo celerimetrico di dettaglio)
- Stazione Totale Leica Serie TCRA1200 Plus - Motorizzata ed equipaggiata con Reflectorless Ext. Range (Per il rilevamento nelle zone con orizzonte celeste occluso e, quindi, interdette all'uso dei sistemi GPS)

I ricevitori GPS mediamente rispettano le seguenti tolleranze:

- in modalità “statico”: 3 mm+0,5 ppm (orizzontale), 6 mm+0,5 ppm (verticale).
- in modalità RTK: 10 mm+1,0 ppm (orizzontale) e 20 mm+1,0 ppm (verticale).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	<u>Mandante:</u> Technital SpA	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 4 DI 11

La Stazione Totale ha la seguente precisione:

- 1 mm + 1,5 ppm sulla distanza e 3" angolarmente.

La rete di riferimento e le misurazioni GPS, sia Statiche sia RTK per la redazione del rilievo celerimetrico sono state acquisite in coordinate WGS84, che ne determinano anche l'ellissoide con Datum ETRF2000.

Le misure realizzate sono state processate e compensate attraverso i software topografici LeicaGeo Office e Verto 3K per la verifica delle quote ortometriche.

Per meglio esplicitare le operazioni che sono state eseguite, vengono esposte di seguito le fasi lavorative realizzate.

1 – Sono stati acquistati, presso IGM in Firenze, i vertici della serie IGM95 di seguito elencati :

IGM95 177608

IGM95 177609

IGM95 177610

IGM95 177801

IGM95 177802

IGM95 178603

Oltre ai vertici citati è stato acquistato il **grigliato in formato GK2 denominato 177609** relativo alla posizione del vertice IGM95 omonimo che è all'incirca baricentrico rispetto all'intera zona oggetto del rilevamento.

Tale grigliato, utilizzato con il software dedicato VERTO 3K di fornitura Istituto Geografico Militare, consente il calcolo/trasformazione dalle quote ellissoidiche rilevate con i sistemi GPS alle quote ortometriche riferite al medio mare nell'intorno di 10 km dal punto di emanazione del vertice IGM95 omonimo.

I 6 punti noti acquistati hanno consentito il calcolo del coordinate system nella zona compresa fra gli stessi determinando i parametri della trasformazione affine da applicare al rilievo ed ai punti ITALFERR.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
<u>Mandante:</u> Technital SpA	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 5 DI 11
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica						

2 – Dato che i vertici di riferimento ITALFERR ricevuti con le monografie erano nelle versioni WGS84 e Gauss-Boaga, sono state realizzate le misure di verifica e controllo in modalità “statico” fra tali punti di riferimento forniti ed i vertici IGM95 acquistati presso IGM nello stesso sistema di coordinate. Il fine ultimo della realizzazione di tali misure, come già esplicitato precedentemente, era la verifica della bontà dei dati delle coordinate conformi Gauss-Boaga ricevute con le schede monografiche redatte per le serie V50-V62 ed il solo V120 (posto nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria in zona Torre a Mare) della serie V100-V145.

3 – Sono stati realizzati rilevamenti plano-altimetrici con sistema GPS in modalità RTK (Real Time Kinematic). La definizione delle zone da rilevare era stata preventivamente pianificata dallo studio della progettazione ferroviaria riportata su cartografia esistente e comprendeva anche i nodi di particolare interesse per la progettazione delle intersezioni stradali conseguenti. Il sistema di coordinate da adottare per il rilievo di dettaglio in RTK è stato desunto da calcolo tramite software “Leica GeoOffice” fra i vertici esistenti (V50-V62-V120) con verifica sia in posizione, sia in quota nella fase in modalità “statico” precedente all'esecuzione del rilievo di dettaglio.

Per il collegamento plano altimetrico del rilievo celerimetrico di dettaglio si è fatto riferimento a vertici ITALFERR verificati.

Il rilievo di dettaglio è stato eseguito quasi esclusivamente con i sistemi GPS collegati di volta in volta alle "nostre" stazioni di riferimento poste a non più di 800÷900 m di distanza dalla zona oggetto di intervento al fine di determinare al meglio le correzioni e mantenere una alta accuratezza sia in planimetria che in quota.

4 – E' stata restituita **planimetria quotata redatta nella scala 1:500 nella modalità conforme Gauss-Boaga** della alla fascia oggetto del rilevamento parametrata ai vertici ITALFERR ricevuti e verificati.

5 – Vista la necessità di ottenere un sistema di coordinate locale rettilineo si è provveduto al calcolo e trasformazione delle coordinate dei vertici dal sistema Gauss-Boaga in un sistema locale tramite il software “Leica GeoOffice”.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	<u>Mandante:</u> Technital SpA	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 6 DI 11

6 – E' stata restituita **planimetria quotata redatta nella scala 1:500 parametrata al sistema di coordinate rettilinee calcolato** e ottenuto con **centro di emanazione sul vertice B10**; per questo si sono conservate le coordinate assolute effettive conformi Gauss-Boaga e mantenuto l'orientamento del tracciato del rilievo in coordinate locali il più aderente possibile rispetto a quello precedente espresso in coordinate Gauss-Boaga.

7 – E' stata realizzata la stampa del tabulato dei punti rilevati, in coordinate Gauss-Boaga ed in coordinate Rettilinee.

Caratteristiche della rete dei punti fissi esistenti ed apposti

In base alla zonizzazione dei rilievi topografici propedeutici alla progettazione conseguente, si istituisce e verifica una rete di appoggio esistente per i lavori celerimetrici di dettaglio da realizzare.

Inizialmente sono state verificate le coordinate e le quote dei vertici ricevuti di fornitura ITALFERR tramite collegamenti GPS in modalità “statico”.

Tale rete viene realizzata con tecnica GPS evitando quindi il propagarsi di più errori inevitabile che si sarebbero commessi nell'uso di una stazione totale oltre all'influenza della rifrazione dell'aria nei calcoli tenendo conto che i collegamenti fra le zone oggetto dei lavori sono relativamente distanti tra di loro ed, in molti casi, con distanze superiori al km. Non è inoltre da sottovalutare e da considerare fortemente dispendiosi di energie l'uso dei soli sistemi tradizionali per le misurazioni.

La rete di collegamenti è stata progettata tenendo conto dei requisiti richiesti per l'uso di tecniche GPS.

Il sistema di riferimento adottato per l'intero lavoro è conforme Gauss-Boaga e quindi riferito al sistema di riferimento nazionale.

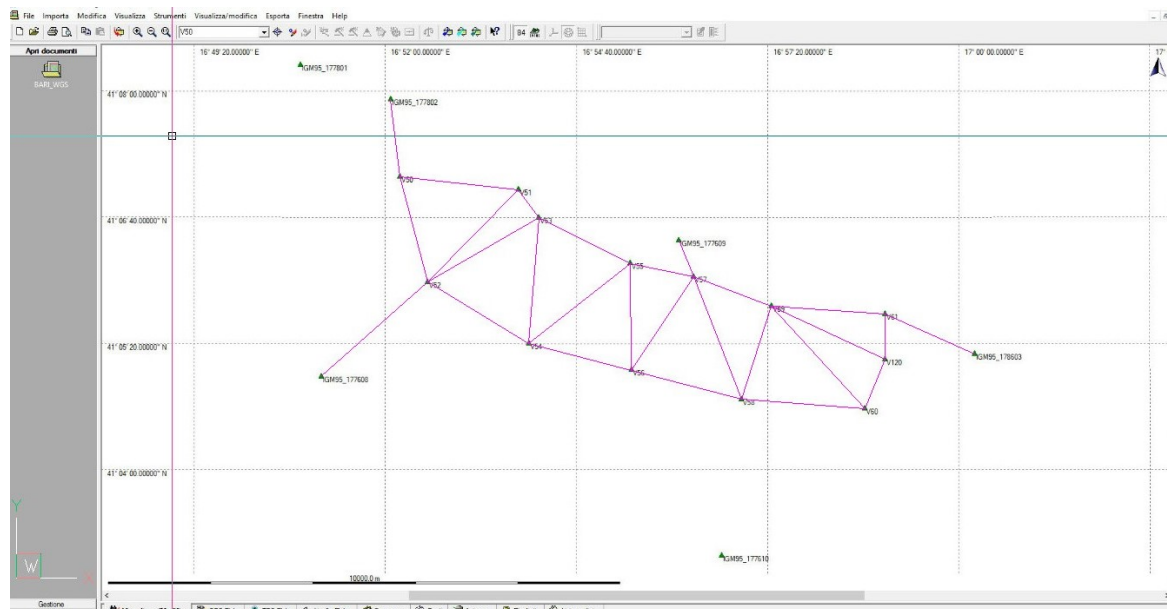
La campagna di misure in “statico” con sistemi GPS

Le misurazioni per la verifica dei vertici ricevuti di provenienza ITALFERR sono state eseguite con il metodo “Statico”, quindi con letture in tempo reale su lunghezze rientranti nel “campo topografico” per le quali con tale metodologia si riesce ad ottenere precisioni contenute nell'ordine di $\pm 10-20$ mm.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
<u>Mandante:</u> Technical SpA						
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 7 DI 11

Per l'acquisizione delle coordinate dei vertici sono stati utilizzati 1 ricevitore Leica SR530 e 2 ricevitori GPS Leica Rx 1250.

Di seguito la schematizzazione dei collegamenti previsti



Sono state effettivamente realizzate/misurate 27 baselines, con tempi di stazionamento mai inferiori ai 25÷30 minuti per ciascuna misura (in alcuni casi anche fino a raggiungere quasi un'ora di misurazione), per permettere la creazione di 11 triangolazioni chiuse e 2 collegamenti di verifica.

I vertici IGM95 utilizzati per le misure di verifica invece non hanno partecipato alla costruzione delle trilaterazioni ma hanno contribuito come basi di partenza ed arrivo per verifica delle misurazioni effettuate.

Le baselines misurate permettono di rispettare la prescrizione nelle norme tecniche di ITALFERR che prevedono la ridondanza sulla rete GPS sia maggiore di 2. Tale scelta è stata effettuata in relazione alla necessità della realizzazione dei rilevamenti in modo celere mantenendo una alta qualità del risultato.

Le misure, come anzidetto, sono state effettuate con ricevitori Leica Geosystems.

I ricevitori utilizzati sono abilitati alla ricezione delle due frequenze L1 e L2, codice C/A e codice P sulla frequenza L2, oltre ad essere dotati di sistema specifico "ClearTrack".

L'uso di più ricevitori ha portato comunque alla realizzazione di molteplici sessioni di lavoro, occupando tutti i punti caratteristici quali i punti di riferimento esistenti/apposti almeno due volte

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl <u>Mandante:</u> Technital SpA	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE												
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>IF0009001</td> <td>A</td> <td>8 DI 11</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RH	IF0009001	A	8 DI 11
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RH	IF0009001	A	8 DI 11								

e di avere così, a tutto vantaggio dell'affidabilità dei risultati, una distribuzione omogenea delle misure sovrabbondanti.

La verifica è stata eseguita con il software "Leica GeoOffice" ed è risultata positiva riscontrando accuratezze medie contenute nell'ordine di 5-18 mm sia in posizione che in quota tramite la successiva verifica in VERTO 3K.

ID punto	Classe punto	Latitudine	Longitudine	Quota	Codice	Attributi	Appunti	Qualità plan. - quota
ICM95_177608	Controllo	41° 04' 59.70660" N	16° 51' 06.50520" E	84.2980				0,0000
ICM95_177609	Controllo	41° 06' 29.20850" N	16° 56' 05.79050" E	49.2170				0,0000
ICM95_177610	Controllo	41° 03' 06.14430" N	16° 56' 41.31190" E	111.8590				0,0000
ICM95_177601	Controllo	41° 08' 16.93840" N	16° 52' 48.38220" E	51.2320				0,0000
ICM95_177602	Controllo	41° 07' 55.46230" N	16° 52' 04.48910" E	63.1650				0,0000
ICM95_176603	Controllo	41° 05' 13.82620" N	17° 00' 13.33510" E	48.6800				0,0000
V120	Stimato	41° 05' 10.61307" N	16° 50' 58.41681" E	65.3707				0,0153
V50	Stimato	41° 07' 06.24881" N	16° 52' 12.24860" E	52.4220				0,0154
V51	Stimato	41° 06' 58.05519" N	16° 52' 51.37689" E	48.2840				0,0094
V52	Stimato	41° 05' 59.33212" N	16° 52' 35.48280" E	65.8470				0,0141
V53	Stimato	41° 06' 40.39280" N	16° 56' 08.47190" E	51.0470				0,0123
V54	Stimato	41° 05' 20.63287" N	16° 54' 00.16080" E	81.1620				0,0086
V55	Stimato	41° 06' 11.71558" N	16° 52' 24.82280" E	67.4640				0,0116
V56	Stimato	41° 05' 59.96930" N	16° 52' 56.19070" E	65.1950				0,0060
V57	Stimato	41° 06' 02.95647" N	16° 56' 17.70653" E	61.3020				0,0091
V58	Stimato	41° 04' 45.28881" N	16° 56' 58.00694" E	78.8340				0,0171
V59	Stimato	41° 05' 46.32271" N	16° 52' 13.32070" E	51.2160				0,0139
V60	Stimato	41° 04' 39.28820" N	16° 58' 41.18515" E	90.1870				0,0122
V61	Stimato	41° 05' 39.22898" N	16° 56' 58.34474" E	46.9570				0,0153

I dati originali dei due ricevitori sono stati elaborati utilizzando routine del software "Leica GeoOffice" commercializzato dalla LEICA GEOSYSTEMS AG. Per la elaborazione dei dati sono state utilizzate le effemeridi broadcast acquisite dai ricevitori stessi oltre le effemeridi precise per la migliore determinazione della posizione.

I vertici esistenti e verificati sono stati propedeutici alla realizzazione dei successivi rilievi celerimetrici di dettaglio con sistema GPS in modalità "RTK".

Vengono quindi confermate le coordinate plano-altimetriche conformi Gauss-Boaga ricevute e di seguito riportate.

- V50 (2.677.006,281; 4.553.590,039; 6,867)
- V51 (2.679.328,811; 4.553.387,412; 2,829)
- V52 (2.677.593,104; 4.551.538,036; 20,381)
- V53 (2.679.734,719; 4.552.851,304; 5,600)
- V54 (2.679.594,487; 4.550.387,337; 35,666)
- V55 (2.681.535,050; 4.552.005,979; 22,082)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	<u>Mandante:</u> Technital SpA		TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE			
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 9 DI 11

V56 (2.681.611,105; 4.549.917,141; 39,782)

V57 (2.682.774,666; 4.551.763,163; 15,973)

V58 (2.683.770,291; 4.549.388,943; 33,510)

V59 (2.684.318,344; 4.551.224,231; 5,953)

V60 (2.686.180,230; 4.549.258,047; 44,971)

V61 (2.686.538,634; 4.551.115,668; 1,796)

V62 (2.680.968,412; 4.552.900,195; 3,776)

V120 (2.686.560,383; 4.550.233,208 20,192)

La campagna di misure celerimetriche con sistema GPS e restituzione conforme

Gauss-Boaga

In campagna, all'interno di aree con orizzonte libero prive di ostacoli alla lettura delle costellazioni di satelliti e con evidenti problemi di intervisibilità per l'uso di Stazione Totale tradizionale, sono state eseguite sessioni di misura GPS in modalità RTK (Real Time Kinematic).

Tale metodologia ha consentito maggiore celerità nell'esecuzione dei rilievi di dettaglio nelle zone per le quali l'uso di Stazione Totale tradizionale avrebbe sicuramente portato all'esecuzione di molteplici poligoni per il celerimetrico con precisioni non adeguate.

Ove i sistemi GPS avevano difficoltà ad operare per occlusione dell'orizzonte celeste a causa di alberi di alto fusto o fabbricati/muri alti, si è proceduto al rilevamento tramite Stazione Totale.

La campagna dei rilievi celerimetrici è stata propedeutica alla realizzazione di una fascia quotata necessaria alla progettazione della linea ferroviaria e delle intersezioni stradali interessate.

I rilevamenti celerimetrici sono stati inquadrati nel sistema nazionale Gauss-Boaga e restituiti in tavola CAD unica nella scala 1:500.

Sono stati rilevati oltre 60.000 punti utili a rappresentare correttamente il modello matematico dello stato dei luoghi discriminando adeguatamente strade, muri, pali illuminazione o diversi, manufatti e quant'altro presente e visibile.

Nel corso dei rilevamenti si è notata la scomparsa di alcuni punti di riferimento utilizzati nelle fasi precedenti e questo probabilmente è dovuto a qualche atto di vandalismo provocato dalla visibilità della nostra sosta su quel punto per diverso tempo.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
	<u>Mandante:</u> Technital SpA					
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RH	DOCUMENTO IF0009001	REV. A	FOGLIO 10 DI 11

La trasformazione delle coordinate Gauss-Boaga in coordinate rettilinee

Per l'ottenimento di un sistema locale rettilineo si è provveduto al calcolo tramite il software "Leica GeoOffice" con una divisione in lotti dell'estensione di 2 km approssimando ogni singolo lotto ad un geoide locale di tale massima estensione.

L'origine iniziale del sistema locale rettilineo è stata fissata sul vertice B10 apposto nella fase di rilevamento in coordinate conformi Gauss-Boaga collegate ai vertici forniti da ITALFERR; tale vertice B10 risulta mediamente baricentrico rispetto alla fascia intera oggetto dei rilevamenti e quindi in posizione ottimale per fungere da perno in coordinate assolute dal quale sviluppare il primo sistema di riferimento/primo lotto ed irradiare il resto.

Il calcolo è stato eseguito impostando il fattore di scala 1,0000000 al sistema di coordinate da creare nell'intorno del vertice B10 e trasformando a partire da questo lotti di 2 km di volta in volta per sfruttare la migliore adesione al Geoide locale spingendoci al massimo per ogni microlotto ad 1 km di irradiazione dal punto di origine.

In ultima analisi, per comprovare il tutto e facilitare la trasformazione del rilievo eseguito, si è proceduto alla verifica delle trasformazioni effettuate procedendo al calcolo del rapporto di scala medio ottenuto fra le lunghezze Gauss-B e quelle rettilinee locali e ne è risultato un fattore di contrazione pari al reciproco di 1,0001016.

Per ulteriore verifica è stato calcolato il fattore di contrazione teorico.

I dati di partenza per tale calcolo sono:

$k_0=0,9996$ [contrazione all'origine]

- $\lambda_0=15^\circ$ [origine Est]
- $\varphi = 41,11^\circ$ N [Coordinata Nord nelle vicinanze della Stazione Bari Centrale]
- $\lambda = 16,88^\circ$ E [Coordinata Est nelle vicinanze della Stazione Bari Centrale]

Il calcolo del fattore di contrazione teorico viene effettuato con la seguente:

$$k = k_0 (1 + (\lambda^{\text{rad}} - \lambda_0^{\text{rad}})^2 \cos^2(\varphi))$$

Il reciproco di tale fattore di contrazione teorico risulta essere 1,000094582 ovvero riporta un delta con quello ricavato con l'algoritmo indicato precedentemente di soli 8 mm/km.

Sicuramente nella successiva fase topografica inerente la realizzazione della poligonale di precisione a lati corti e propedeutica ai picchettamenti per la posa dei binari sarà necessario rifinire l'accuratezza fin qui raggiunta con il sistema locale rettilineo in quanto è ovvio che tale sistema di coordinate proviene da calcolo eseguito prettamente a tavolino senza le accurate e necessarie verifiche in loco che al momento risultano impossibili da realizzare vista la

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	LINEA BARI-LECCE - RIASETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> RPA srl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
<u>Mandante:</u> Technital SpA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO: NV07 – Nuova Viabilità Strada comunale Caldarola – km 5+667,71 Relazione tecnica	IA3S	01	E ZZ RH	IF0009001	A	11 DI 11

conformazione dei luoghi, ma che saranno più che praticabili quando saranno realizzate la pista e le opere d'arte necessarie lungo il tracciato di progetto.

I vertici di riferimento oggetto di calcolo vengono di seguito riportati in coordinate rettilinee:

B10 (2.681.831,912;4.550.798,435;34,385)
V50 (2.677.005,791; 4.553.590,323; 6,867)
V51 (2.679.328,565; 4.553.387,666; 2,829)
V52 (2.677.592,683; 4.551.538,101; 20,381)
V53 (2.679.734,515; 4.552.851,505; 5,600)
V54 (2.679.594,259; 4.550.387,295; 35,666)
V55 (2.681.535,019; 4.552.006,102; 22,082)
V56 (2.681.611,082; 4.549.917,052; 39,782)
V57 (2.682.774,762; 4.551.763,261; 15,973)
V58 (2.683.770,488; 4.549.388,800; 33,510)
V59 (2.684.318,597; 4.551.224,274; 5,953)
V120 (2.686.560,864; 4.550.233,152 20,192)

Si nota l'assenza dei vertici V60, V61 e V62 che probabilmente sono stati rimossi con atti vandalici ed in loco, al momento del rilievo celerimetrico di dettaglio, si notava solo l'impronta del collante che sorreggeva la borchia.

Anche il vertice V50 sembrerebbe sia stato vittima di atti vandalici, ma al momento è ancora al suo posto.

Ulteriori vertici di riferimento, certamente non riconducibili a capisaldi, sono stati lasciati lungo il tracciato del rilievo plano-altimetrico realizzato e la loro posizione in coordinate e quota può essere facilmente ricavata dai file CAD consegnati nelle due versioni rispettivamente Gauss-Boaga e Rettilinee locali oppure dall'elenco dei punti battuti in formato testo ove compaiono le coordinate planimetriche ed altimetriche nei due sistemi di riferimento.

Alla presente relazione vengono allegati gli elenchi dei punti rilevati e dei vertici di riferimento utilizzati sia nella versione conforme Gauss-Boaga, sia nella versione in coordinate rettilinee locali.