

LAVORI DI COLLEGAMENTO TRA LA S.S.11 A MAGENTA E LA TANGENZIALE OVEST DI MILANO

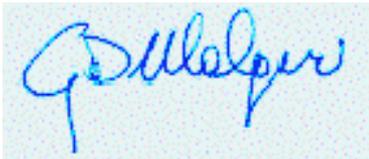
VARIANTE DI ABBIATEGRASSO E ADEGUAMENTO IN SEDE DEL TRATTO ABBIATEGRASSO-VIGEVANO FINO AL PONTE SUL FIUME TICINO

1° STRALCIO DA MAGENTA A VIGEVANO - TRATTA C

PROGETTO ESECUTIVO

 Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)	 Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-28211	ING. RENATO DEL PRETE Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073	 Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433	 Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102
	 Società designata: GA&M... Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137	SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771	 Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970	DOTT. GEOL. DANILLO GALLO Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



Dott. Ing. Giuseppe Danilo MALGERI

INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Ing. Valerio BAJETTI

GEOLOGO



Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



Ing. Gianluca CICIRIELLO

C001

C - RILIEVI TOPOGRAFICI

RELAZIONE RILIEVO TOPOGRAFICI - RILIEVO INTEGRATIVO PROGETTO ESECUTIVO

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. LO203 E 1801			NOME FILE C001-T00SG00CRTRE01_A.dwg		REVISIONE A	SCALA: -----
CODICE ELAB. T00SG00CRTRE01						
C						
B						
A	EMISSIONE		SETTEMBRE 2018	ING. GIUSEPPE CRISÀ	ING. GAETANO RANIERI	ING. VALERIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	METODOLOGIA DEL RILIEVO.....	2
3	METODOLOGIA DEL RILIEVO.....	2
4	DENSITA' DEI PUNTI DETTAGLIO.....	3
5	DENSITA' DEI PUNTI DETTAGLIO.....	4
6	LA RETE DI APPOGGIO GNSS.....	4
6.1	Funzionalità.....	4
6.2	Monografie rete GNSS.....	6

1 PREMESSA

Per un adeguato aggiornamento territoriale delle aree oggetto di progetto definitivo si è provveduto ad effettuare il rilevamento topografico delle stesse. L'area oggetto di indagine è ricompresa nei comuni di Ozzero, Abbiategrasso e Albairate, su un terreno individuato in zona di pianura ad una media di circa 100 m.s.l.m. del territorio interessato.

2 METODOLOGIA DEL RILIEVO

Il rilievo topografico di dettaglio è stato realizzato con specifica strumentazione topografica; sono stati utilizzati un ricevitore GPS Leica 1200 e un ricevitore GPS Leica GS15 con collegamento radio per il rilievo di dettaglio di tutte le zone "libere" da alberature, edifici e qualsiasi altro impedimento alla ricezione dei segnali satellitari, per il collegamento alla rete Gauss-Boaga, per l'individuazione dei caposaldi da utilizzare in fase di realizzo dell'opera e per l'appoggio alle poligoni realizzate nelle zone "coperte o urbanizzate con una Stazione Totale Leica TCR 1205+ . Il rilievo è collegato alla rete Gauss-Boaga utilizzando i due caposaldi I.G.M. 044608 (Cascina Fraschina) e 045603 (Rosate). Partendo da qua il rilievo è stato eseguito dalla zona Soria Vecchia nel Comune di Ozzero sino all'intersezione della strada marcatutto con la provinciale 114 nel comune di Albairate. Drante i lavori di rilievo sono stati identificati e monografati i punti da utilizzare per il futuro tracciamento dell'opera che sarà da realizzare; tutti questi punti sono stati "battuti" con strumentazione. Tutto il rilievo è stato fatto in modo tale da poterlo restituire con modello a facce 3D quindi si sono rilevate tutte le discontinuità del terreno, siano esse naturali, o dovute alla presenza di manufatti quali muretti di recinzione, canalette, sifonature roggie.

3 METODOLOGIA DEL RILIEVO

La cartografia fornita da ANAS ha coordinate espresse nel sistema Gauss-Boaga mentre la rete GNSS fornisce il posizionamento in RTK in coordinate geografiche ETRF2000 e quote sull'ellissoide, il software del palmare, attraverso l'utilizzo dei grigliati forniti dall'IGM, è stato tarato per esprimersi nel tipo di coordinate richieste (Gauss-Boaga), inoltre la quota ellissoidica fornita dalla rete è stata ridotta in quota geodetica e quindi quota sul livello del mare. Il programma infine restituisce direttamente le osservazioni, senza bisogno di ulteriori elaborazioni, in un file tipo DXF o tipo TXT , contenenti tutti i dati rilevati. Pertanto sulla base delle valutazioni precedentemente esposte il rilievo è stato eseguito con una stazione di rilievo topografico GPS (come da fig. 2) la quale permette oltre ad una accurata precisione una grande celerità nelle operazioni topografiche, infatti per rilevare i punti è sufficiente posizionare l'asta dove rilevare il punto e acquisire in tempo reale il punto stesso (con una sosta di circa 4 secondi) .

4 DENSITA' DEI PUNTI DETTAGLIO

Oggi i punti rilevati, oltre a fornire la base per una corretta rappresentazione cartografica, vengono trattati con software che elaborano i dati per creare il modello digitale del terreno. Un modello digitale del terreno (DTM, Digital Terrain Model) è una rappresentazione in 3dimensioni della morfologia di un territorio. La tecnica più diffusa per la creazione di un modello digitale del terreno è quella del TIN (Triangulated Irregular Network). La struttura TIN, come lo stesso nome suggerisce, rappresenta una superficie con una serie di elementi triangolari non sovrapposti. Un TIN viene creato da una serie di punti (detti mass points), aventi valori di coordinate x,y,z. Dove x e y sono le coordinate planimetriche e z la quota (cfr. fig. 6).

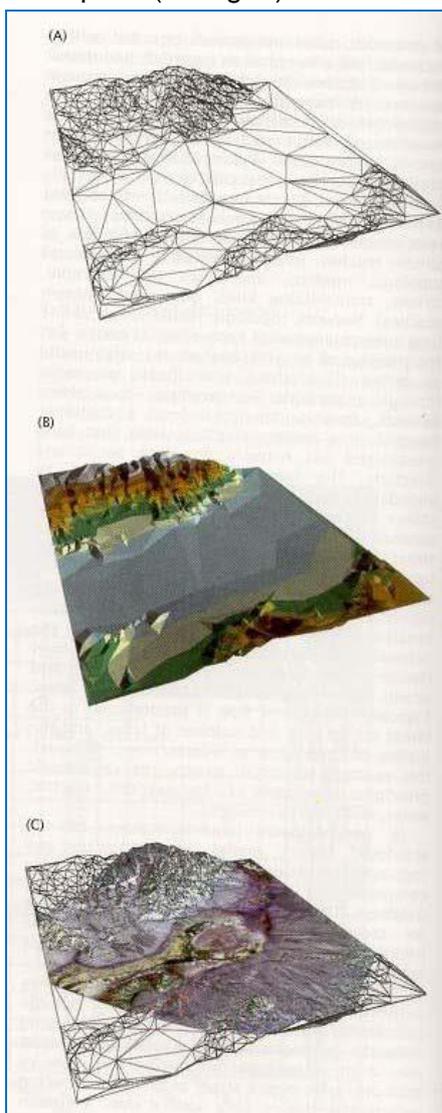


Fig 6 (modello digitale del terreno)

Affinché questo processo avvenga correttamente e permetta al software stesso di descrivere dettagliatamente e fedelmente il territorio, è necessario fornire i seguenti dati:

- Mass Point: devono essere introdotti come mass point tutti gli elementi che forniscono informazione di quota al modello TIN. Sotto il nome di input generici (mass point appunto) cadono punti quotati, curve di livello, poligoni cha abbiamo come attributo una quota. Il requisito essenziale perché un elemento possa essere introdotto come mass point è che contenga informazioni di elevazione; la rete irregolare dei triangolare del modello numerico TIN si appoggerà ai vertici delle polilinee e dei poligoni.

- Break Lines: le linee di rottura sono elementi lineari usati per definire e controllare la concordanza e la continuità di una superficie. Lo scopo principale delle linee di rottura in un DTM è assicurare che l'elemento lineare da esse rappresentato sia mantenuto anche nella superficie generata attraverso il TIN. Vari caratteri della morfologia possono essere rappresentati dalle linee di rottura: come suggerisce il loro nome esse si prestano a rappresentare un allineamento di punti che costituiscono una rottura nella continuità della superficie, come per esempio il bordo di una scarpata, il raccordo tra le pendici di un rilievo e la pianura sottostante, oppure anche un fondo valle. L'introduzione delle linee di rottura nei dati di input forzerà il modello di triangolazione a generare triangoli con lato coincidente con la breakline stessa.

Come ben si intuisce da quanto precedentemente descritto le Break lines sono elementi determinanti per la corretta generazione di un DTM e la bravura di un rilevatore consiste proprio nel saper determinare quali e quanti siano i punti da rilevare- *oltre ai dettagli cartografici e/o alle interferenze*- che meglio rappresentano gli allineamenti di rottura nella continuità delle superfici.

5 DENSITA' DEI PUNTI DETTAGLIO

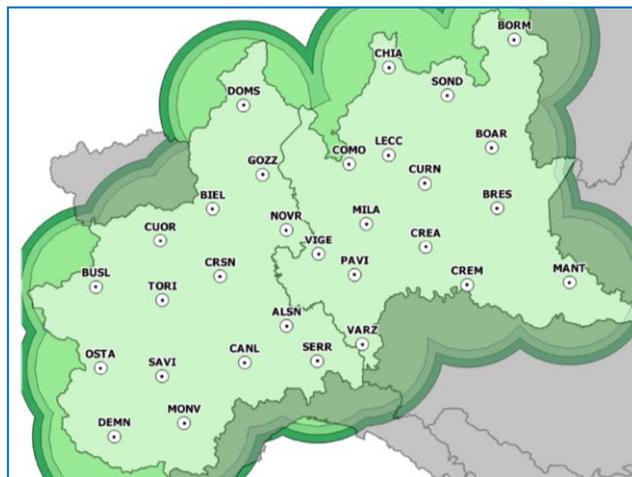
Come riferito nel capitolo "modalità di svolgimento del servizio" la precisione del rilievo topografico ottenibile con la strumentazione utilizzata è nell'ordine di +/- 2cm sulla posizione plano-altimetrica, con la precisazione che l'errore è fino a se stesso e quindi interessa il solo punto e non si riflette come somma sulla posizione degli altri punti.

6 LA RETE DI APPOGGIO GNSS

6.1 FUNZIONALITÀ

Il Servizio di Posizionamento Interregionale GNSS (SPIN GNSS) di Regione Piemonte e Regione Lombardia è un'infrastruttura indispensabile per supportare le misurazioni geografiche e topografiche direttamente sul territorio, nel rispetto di precisioni definite e inquadrate nel sistema di riferimento geodetico nazionale ed europeo. L'infrastruttura è al servizio della collettività degli operatori professionali, pubblici e privati, che devono effettuare misure GNSS per rilievi topografici, cartografici e catastali, per monitoraggi delle deformazioni delle opere infrastrutturali e dei versanti naturali, e per la corretta geolocalizzazione degli oggetti che popolano le banche dati territoriali.

La Rete GNSS Interregionale di Regione Piemonte e Regione Lombardia, realizzata partendo dall'unificazione delle rispettive infrastrutture regionali, rappresenta un esempio concreto per arrivare ad un modello a quattrocinque distretti territoriali in grado di coprire tutta la nazione, in linea con quanto auspicato dagli organismi nazionali (CISIS) e dal Decreto Ministeriale del 10 Novembre 2011. In particolare, le due Regioni ottimizzano i costi di gestione mantenendo una elevata efficienza operativa, e rappresentando nel contempo un punto di aggregazione per le altre Regioni del Nord-Ovest, con cui peraltro sono già in corso attività di stretta collaborazione. Inoltre, l'unificazione dei due servizi di posizionamento consente una maggiore continuità territoriale del servizio ed un'uniformità nelle modalità di distribuzione del dato; entrambi questi aspetti risultano indispensabili nel settore della misurazione di precisione con la modalità satellitare.



La rete è costituita da 30 stazioni permanenti GNSS distribuite in maniera omogenea sul territorio piemontese e lombardo, e dotate di ricevitori geodetici multi-costellazione aperti all'uso delle costellazioni GPS e GLONASS e delle future costellazioni Galileo e COMPASS. Ciascun ricevitore è collegato ad un'antenna GNSS calibrata individualmente.

La monumentazione delle antenne è stata realizzata utilizzando pali in acciaio inossidabile o in calcestruzzo, ancorati alle strutture portanti degli edifici pubblici che ospitano le stazioni. I dati grezzi che vengono acquisiti dalle diverse stazioni sono inviati al Centro di Calcolo, nel quale è installato un software per la gestione e l'elaborazione dell'intera rete in tempo reale. Il centro di calcolo, partendo dalle coordinate note delle stazioni, elabora le osservazioni ricevute per:

- stimare gli errori e i disturbi sulle singole stazioni;
- modellare gli errori e i disturbi nel tempo e nello spazio;
- distribuire all'utenza in tempo reale i dati e i modelli, in modo che questa possa correggere i propri dati.

L'accesso a queste correzioni, utilizzate dal ricevitore dell'utente del servizio per migliorare la precisione della propria posizione, avviene attraverso internet (protocollo NTRIP), generalmente mediante l'utilizzo di modem GPRS/UMTS.

6.2 MONOGRAFIE RETE GNSS

MILANO		
SPIN GNSS Piemonte - Lombardia	Identificazione Sito ID Sito: MILA Domes Number: 12710M001	Localizzazione Sito Città: MILANO Ente: Politecnico di Milano Indirizzo: Piazza Leonardo da Vinci 32
	Ricevitore Ricevitore: TOPCON NETG3 Satellite System: GPS+GLONASS Serial Number: 401-01157	Coordinate Sistema di riferimento ETRF2000 (2008.0) Geografiche ϕ : 45° 28' 47.94817" N λ : 09° 13' 45.62707" E Quota ell.: 187.266 m Quota s.l.m.: 144.460 m
Antenna Antenna: TOPCON CR3 GGD CONE Codice IGS: TPSCR3 GGD CONE Serial Number: 217-0253 Offset Verticale: 0.0540 m	Sistema di riferimento IGS14 (2017.67) Geografiche ϕ : 45° 28' 47.96518" N λ : 09° 13' 45.65229" E Quota ell.: 187.274 m	
Inquadramento cartografico	Ortofoto	Foto antenna
Monumentata il: 16/06/2005	Ultimo aggiornamento: 16/01/2018	

PAVIA		
SPIN GNSS Piemonte - Lombardia	Identificazione Sito ID Sito: PAVI Domes Number: 12781S001	Localizzazione Sito Città: PAVIA Ente: Università degli Studi di Pavia Indirizzo: Via Ferrata 1
	Ricevitore Ricevitore: TOPCON NET-G5 Satellite System: GPS+GLONASS Serial Number: 1294-10803	Coordinate Sistema di riferimento ETRF2000 (2008.0) Geografiche ϕ : 45° 12' 10.73206" N λ : 09° 08' 10.10404" E Quota ell.: 143.630 m Quota s.l.m.: 102.652 m
Antenna Antenna: TOPCON CR3 GGD CONE Codice IGS: TPSCR3 GGD CONE Serial Number: 217-0345 Offset Verticale: 0,1000 m	Sistema di riferimento IGS14 (2017.67) Geografiche ϕ : 45° 12' 10.74909" N λ : 09° 08' 10.12920" E Quota ell.: 143.638 m	
Inquadramento cartografico	Ortofoto	Foto antenna
Monumentata il: 21/10/2004	Ultimo aggiornamento: 16/01/2018	

SPIN GNSS Piemonte - Lombardia		VIGEVANO			
		Identificazione Sito ID Sito: VIGE Domes Number: 12799M001		Localizzazione Sito Città: VIGEVANO (PV) Ente: Istituto Tecnico Statale "Luigi Casale" Indirizzo: Via Ludovico il Moro 6	
Ricevitore Ricevitore: TOPCON ODYSSEY E Satellite System: GPS+GLONASS Serial Number: 323-0012		Coordinate Sistema di riferimento ETRF2000 (2008.0) Geografiche $\phi: 45^{\circ} 18' 53.25709''$ N $\lambda: 08^{\circ} 51' 43.02230''$ E Quota ell.: 168.689 m Quota s.l.m.: 126.399 m			
Antenna Antenna: TOPCON CR3 GGD CONE Codice IGS: TPSCR3 GGD CONE Serial Number: 217-0519 Offset Verticale: 0,0540 m		Sistema di riferimento IGS14 (2017.67) Geografiche $\phi: 45^{\circ} 18' 53.27413''$ N $\lambda: 08^{\circ} 51' 43.04740''$ E Quota ell.: 168.697 m			
Inquadramento cartografico		Ortofoto		Foto Antenna	
Monumentata il: 23/11/2004		Ultimo aggiornamento: 16/01/2018			

SPIN GNSS Piemonte - Lombardia		CREMA			
		Identificazione Sito ID Sito: CREA Domes Number: 12798M001		Localizzazione Sito Città: CREMA (CR) Ente: Istituto di Istruzione Superiore "Luca Pacioli" Indirizzo: Via Dogali 20	
Ricevitore Ricevitore: TOPCON ODYSSEY E Satellite System: GPS+GLONASS Serial Number: 323-0016		Coordinate Sistema di riferimento ETRF2000 (2008.0) Geografiche $\phi: 45^{\circ} 21' 15.59235''$ N $\lambda: 09^{\circ} 41' 07.09680''$ E Quota ell.: 129.811 m Quota s.l.m.: 88.772 m			
Antenna Antenna: TOPCON CR3 GGD CONE Codice IGS: TPSCR3 GGD CONE Serial Number: 217-0350 Offset Verticale: 0,0540 m		Sistema di riferimento IGS14 (2017.67) Geografiche $\phi: 45^{\circ} 21' 15.60933''$ N $\lambda: 09^{\circ} 41' 07.12214''$ E Quota ell.: 129.819 m			
Inquadramento cartografico		Ortofoto		Foto Antenna	
Monumentata il: 26/11/2004		Ultimo aggiornamento: 16/01/2018			