

POLITECNICO DI MILANO



# Collaudo del Database Topografico della Provincia di Varese

**Relazione di collaudo del 18 maggio 2012**

Collaudo della restituzione – Prima fase

La presente relazione riguarda il collaudo della restituzione fotogrammetrica numerica relativa ai Comuni aderenti al progetto di realizzazione del database topografico multiscala tridimensionale del territorio della Provincia di Varese. Le operazioni di collaudo sono state svolte nelle giornate del 3 e 9 maggio 2012, presso la sede di SCM a Milano. La strumentazione impiegata in restituzione è costituita da una *work station* per fotogrammetria digitale con *software* GCarto Gds.

Per le verifiche in oggetto sono state prese in considerazione le “Specifiche tecniche per la produzione dei DB topografici alla scala 1:1000 e 1:2000” e le “Specifiche tecniche per la produzione dei DB topografici alla scala 1:5000 e 1:10000” emanate da Regione Lombardia.

Questa fase di collaudo prevede 3 tipologie di controlli:

1. Esplorazione tridimensionale del modello stereoscopico con sovrapposizione della restituzione al fine di verificare la completezza della restituzione;
2. Rideterminazione di circa 30 punti ben identificabili le cui coordinate vanno confrontate con le coordinate dei punti corrispondenti desunti dai file di restituzione
3. Restituzione a campione, al momento del collaudo, di una piccola porzione di territorio (per esempio un isolato) che sarà poi confrontata con i file di restituzione consegnati sia dal punto di vista metrico sia dal punto di vista interpretativo, controllando che i particolari restituiti in collaudo siano presenti anche nelle restituzioni consegnate, e che corrispondano dal punto di vista dell'interpretazione.

Secondo le specifiche sopra citate, le verifiche di collaudo dovrebbero riguardare almeno il 5% dei modelli utilizzati in restituzione, riferendosi a modelli costituiti da fotogrammi classici di dimensioni pari a 230 x 230 mm. Per quanto riguarda i fotogrammi utilizzati nel progetto di realizzazione del DbT per la Provincia di Varese sono stati utilizzati i moderni fotogrammi digitali derivanti da camere digitali di dimensioni equivalenti inferiori, pari a 149 x 229 mm, motivo per cui le verifiche sono eseguite sull'intero blocco fotogrammetrico senza limitarsi al 5% dei modelli. Va ricordato che i nuovi strumenti di restituzione digitale consentono la gestione contemporanea dell'intera copertura fotografica, motivo per cui ha poco significato attenersi rigidamente allo schema operativo strutturato per modelli e per punti indicato in capitolato.

I comuni interessati da questa fase di collaudo sono i seguenti:

SCM			GEOSIGMA		
COMUNE	TIPOLOGIA	SCALA	COMUNE	TIPOLOGIA	SCALA
<b>Uboldo</b>	Nuova produzione	2k/5k	<b>Malnate</b>	Nuova produzione	2k/5k
<b>Gerenzano</b>	Nuova produzione	2k/5k	<b>Casorate Sempione</b>	Nuova produzione	2k/5k
<b>Germignaga</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Comerio</b>	Aggiornamento	2k/5k
<b>Grantola</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Barasso</b>	Aggiornamento	2k/5k
<b>Ferno</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Luvinate</b>	Aggiornamento	2k/5k
<b>Golasecca</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Casciago</b>	Aggiornamento	2k/5k
<b>Ranco</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Morazzone</b>	Aggiornamento	2k/5k
<b>Angera</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Caronno Varesino</b>	Aggiornamento	2k
<b>Leggiuno</b>	Aggiornamento	2k/5k	<b>Gazzada Schianno</b>	Aggiornamento	2k/5k

Si è deciso di effettuare le verifiche sulla restituzione in scala 1:2000 per tutti e quattro i comuni per i quali è in corso la produzione del DbT *ex-novo* e su due comuni campione (uno per ogni Ditta) tra quelli in aggiornamento. Per quanto riguarda la scala 1:5000 è stata effettuata l'esplorazione dei modelli su un comune campione (Leggiuno).

I comuni che in definitiva sono stati oggetto di verifica sono:

- Uboldo, Gerenzano e Leggiuno per quanto riguarda SCM;
- Malnate, Casorate Sempione e Gazzada Schianno per quanto riguarda GEOSIGMA.

La verifica a campione relativa alla ripetizione della restituzione di una porzione di territorio è stata effettuata sui comuni di Gerenzano e di Malnate.

Le verifiche di collaudo hanno interessato più di un modello simultaneamente: per ogni comune; si da conto di quelli principalmente utilizzati.

Come indicato dalle specifiche regionali, rispetto alle tolleranze di posizione dei punti alla scala 1:2000 e 1:5000 sono fissati i seguenti valori:

		2k	5k
<b>Tolleranza planimetrica</b>	<i>Risultante</i>	1.20	3.00
	<i>Media</i>	± 0.20	± 0.50
	<i>Dev. Std.</i>	± 0.40	± 1.00
<b>Tolleranza altimetrica</b>	<i>Risultante</i>	0.80	2.00
	<i>Media</i>	± 0.20	± 0.50
	<i>Dev. Std.</i>	± 0.40	± 1.00

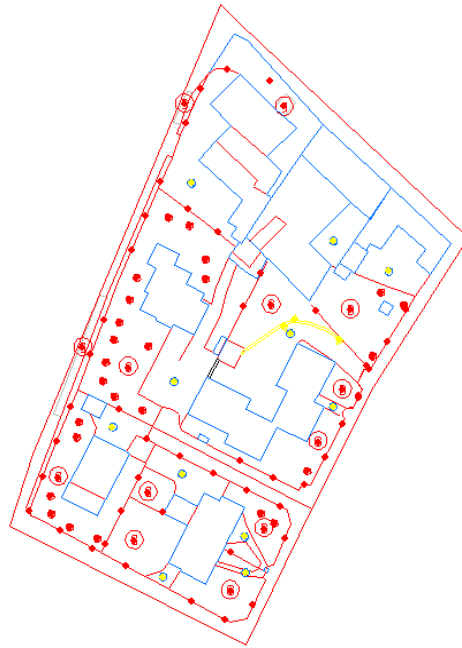
Tali valori costituiscono i parametri limite a cui fare riferimento nella seconda verifica, riguardante la rideterminazione in fase di collaudo di almeno 30 punti tridimensionali e il confronto delle relative coordinate plani-altimetriche con quelle di restituzione.

**Di seguito vengono riportati i risultati delle verifiche di collaudo alla scala 1:2000 suddivisi per comune.**

### **Gerenzano**

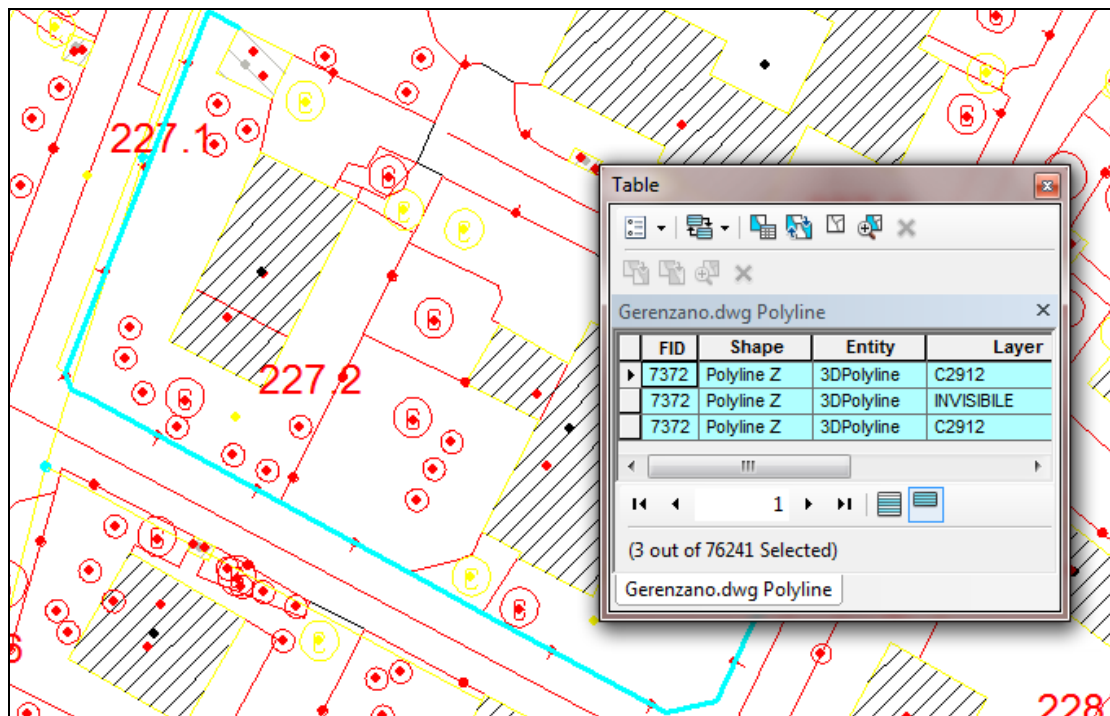
Il primo comune analizzato alla scala 1:2000, nell'ambito della produzione *ex novo* del DbT, è Gerenzano. Dalla prima verifica, relativa all'esplorazione dei modelli, non sono risultate particolari

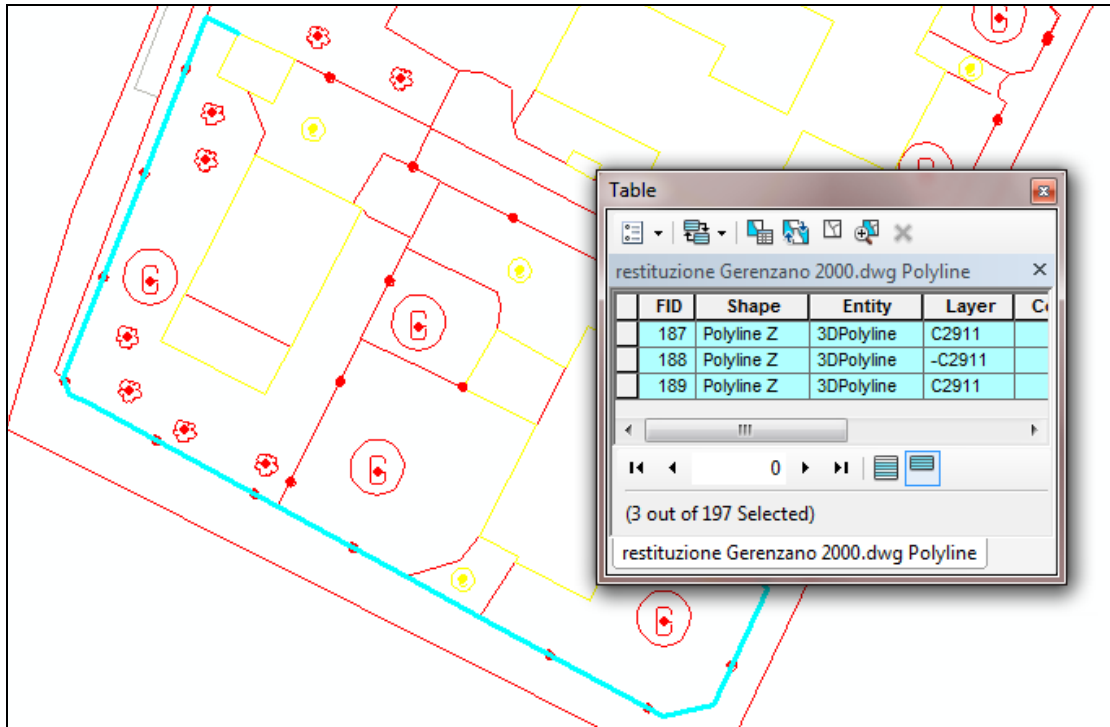
criticità da segnalare. La restituzione è completa, accurata, con tutti i dettagli del caso; non appaiono mancanze omissioni o cattive e parziali interpretazioni del modello tridimensionale. Procedendo con la rideterminazione dei punti tridimensionali, i valori risultanti dal confronto con le coordinate di restituzione rimangono all'interno delle tolleranze metriche previste per la scala 1:2000, come evidenziato nell'allegato 1. Per quanto riguarda la restituzione di una porzione di territorio risulta una buona corrispondenza tra le due restituzioni.



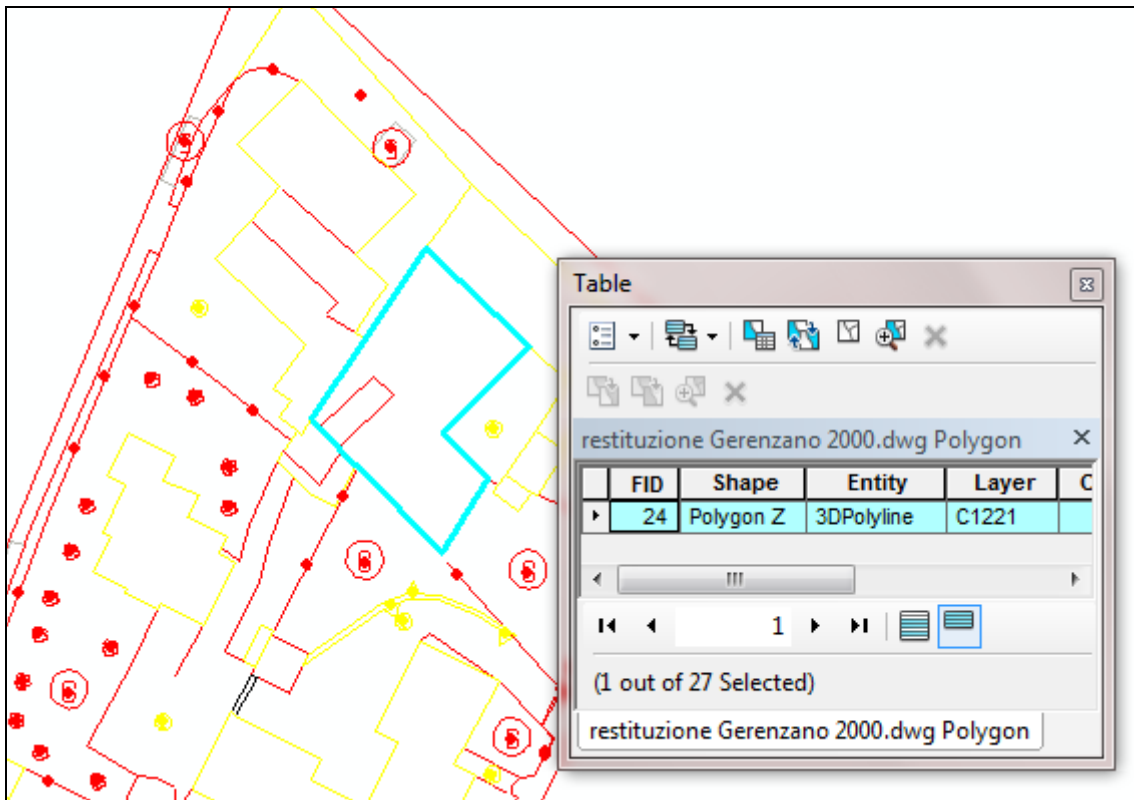
*La porzione di territorio restituita in fase di collaudo*

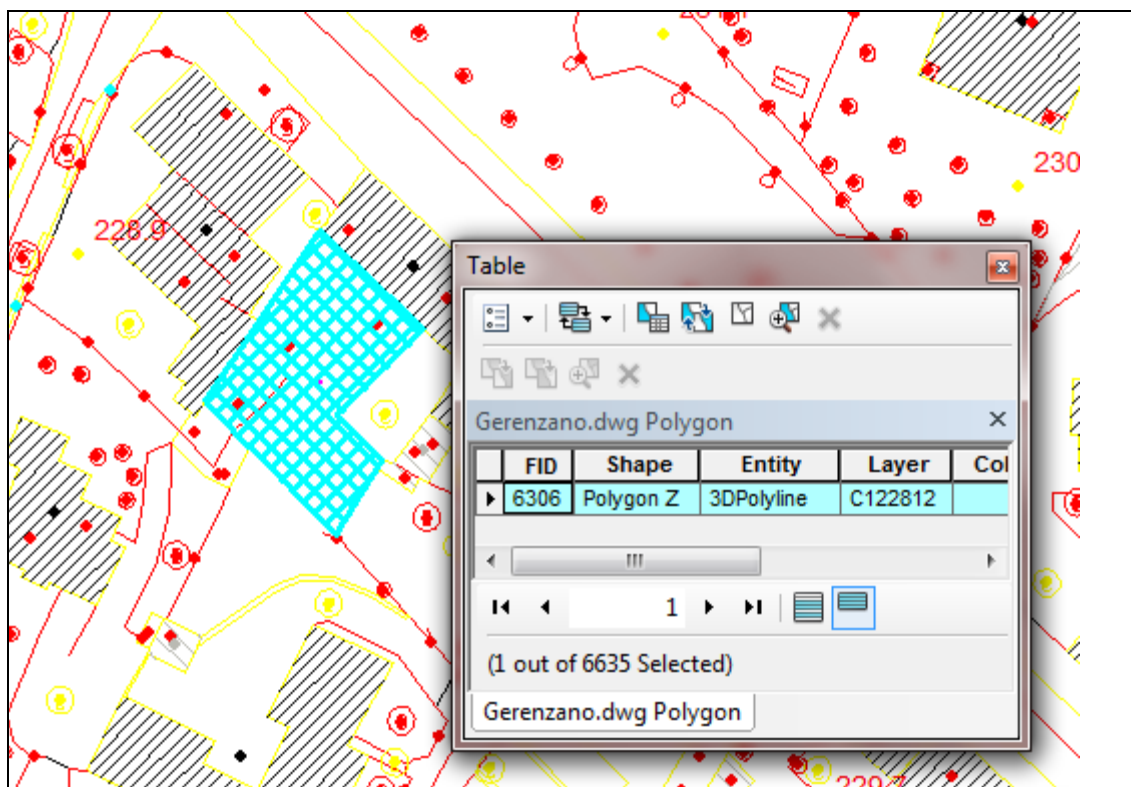
Si segnala una diversa interpretazione per quanto riguarda un elemento divisorio posto nella parte Sud dell'area ridisegnata: nei file di restituzione tale elemento è classificato come “muro in muratura” (C2912), mentre nella restituzione di collaudo è stato classificato come “recinzione” (C2911).





Nel caso di un edificio, si segnala la diversa destinazione d'uso attribuita nelle due restituzioni: viene infatti classificato come edificio industriale nei file di consegna (C122812), mentre viene classificato come edificio residenziale nella restituzione di collaudo (C1221)





### Uboldo

Il secondo comune analizzato alla scala 1:2000, nell'ambito della produzione ex novo del DbT, è Uboldo.

Procedendo con la rideterminazione di 34 punti tridimensionali, i valori risultanti dal confronto con le coordinate di restituzione rimangono all'interno delle tolleranze metriche previste per la scala 1:2000, come evidenziato nell'allegato 2.

### Leggiuno

Il terzo comune analizzato alla scala 1:2000, il cui DbT è oggetto di aggiornamento, è Leggiuno.

Procedendo con la rideterminazione di 37 punti tridimensionali, si segnala che per il punto numero 11 è stato rilevato uno scarto in quota superiore alle tolleranze (3.84 m rispetto al parametro limite di 0,80 m).

Punto	X_diff	Y_diff	Z_diff
11	0.00	-0.01	-3.84

Tuttavia, più del 95% dei punti ridefiniti rimangono nei limiti delle tolleranze metriche previste per la scala 1:2000 come evidenziato nell'allegato 3.

Dall'esplorazione dei modelli effettuata alla scala 1:5000 non sono risultati elementi da segnalare.

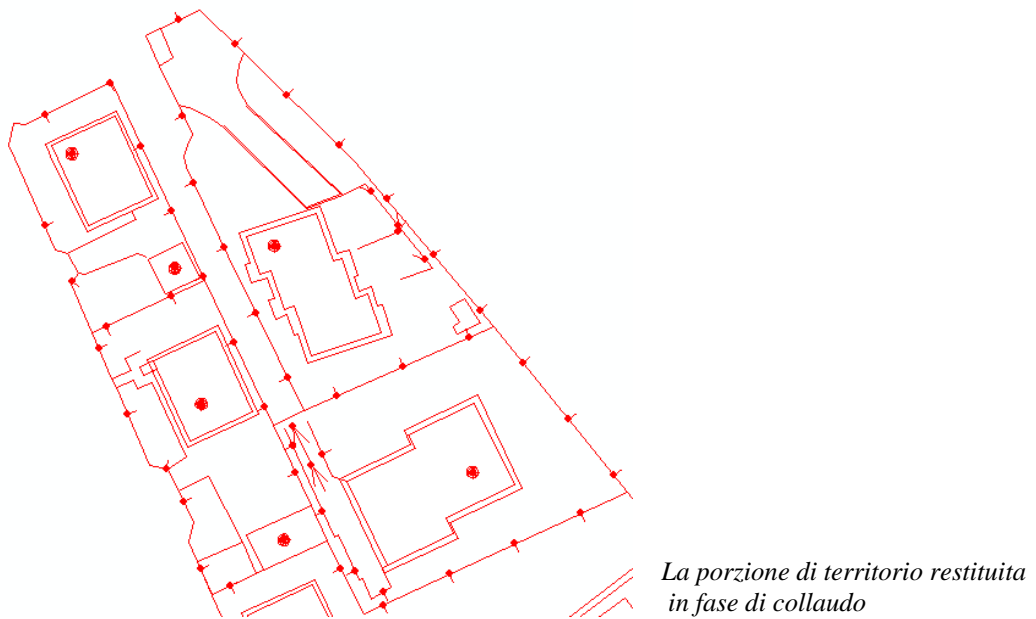
### Malnate

Il quarto comune analizzato alla scala 1:2000, nell'ambito della produzione ex novo del DbT, è Malnate.

Dalla prima verifica, relativa all'esplorazione dei modelli, non sono risultate particolari criticità da segnalare.

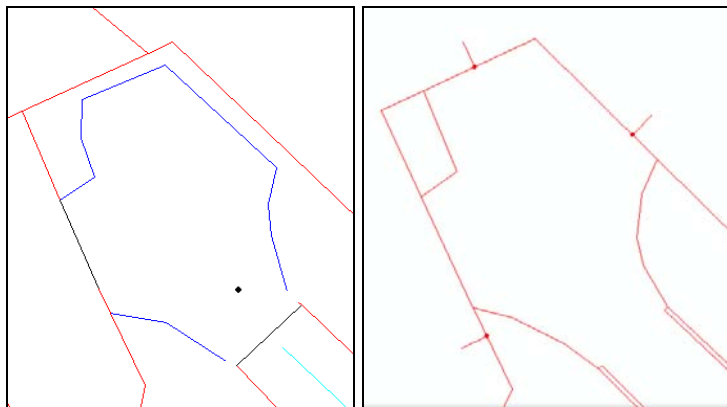
Procedendo con la rideterminazione di 43 punti tridimensionali, i valori risultanti dal confronto con le coordinate di restituzione rimangono all'interno delle tolleranze metriche previste per la scala 1:2000, come evidenziato nell'allegato 4.

Per quanto riguarda la restituzione di una porzione di territorio, dall'analisi generale delle geometrie risulta una buona corrispondenza tra le due restituzioni.

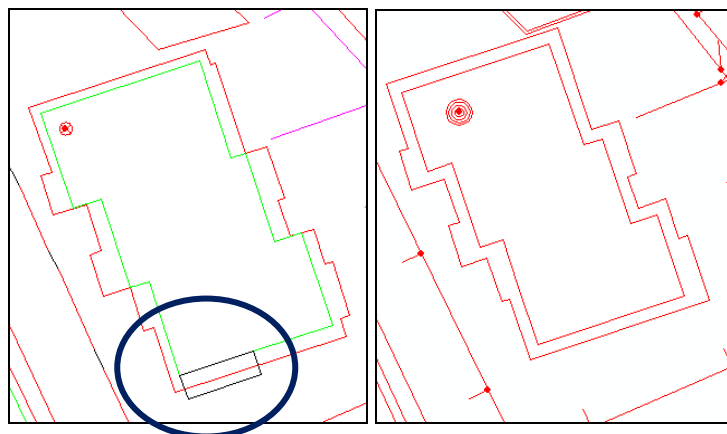


Si riportano di seguito alcune note:

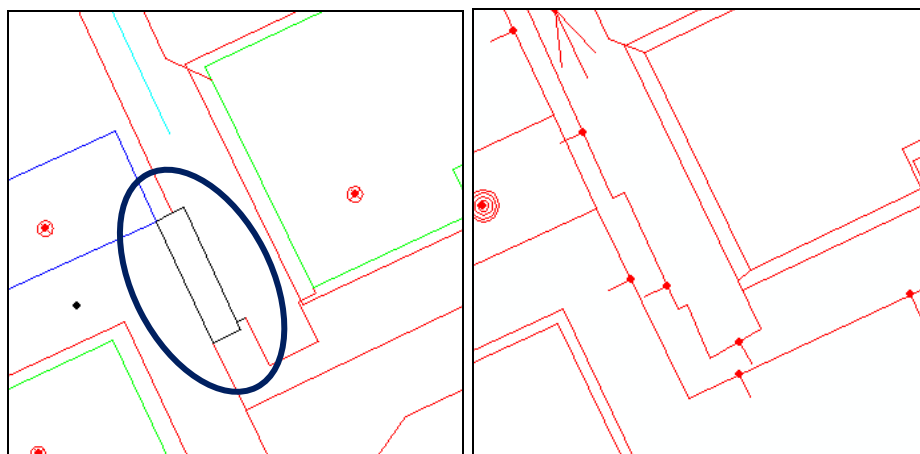
- una porzione di giardino è stata restituita in modo diverso rispetto ai file consegnati;



- non è stata restituita una tettoia;



- una geometria restituita come tettoia nei file di consegna è stata reinterpretata come parte del contiguo muro di sostegno durante il collaudo;



Per completezza di informazione si segnala che ad alcuni elementi restituiti in fase di collaudo sono stati attribuiti codici differenti rispetto a quelli comunicati alla consegna dei materiali. Tali codici ed i corrispondenti di riferimento sono i seguenti:

6051L= GEC040L = SIEPE DIVISORIO

1101L= CBD070L= TETTOIA

7020P= FBC100P =QUOTA GRONDA

1010A= CBF070AE= GARAGE/BOX

Questo aspetto non incide in alcun modo sul buon esito del collaudo.

### **Casorate Sempione**

Il quinto comune analizzato alla scala 1:2000, nell'ambito della produzione ex novo del DbT, è Casorate Sempione.

Procedendo con la rideterminazione di 43 punti tridimensionali, i valori risultanti dal confronto con le coordinate di restituzione rimangono all'interno delle tolleranze metriche previste per la scala 1:2000, come evidenziato nell'allegato 5.

### **Gazzada Schianno**

Il sesto comune analizzato alla scala 1:2000, il cui DbT è oggetto di aggiornamento, è Gazzada Schianno.

Dalla prima verifica, relativa all'esplorazione dei modelli, non sono risultate particolari criticità da segnalare.

Procedendo con la rideterminazione di 52 punti tridimensionali, i valori risultanti dal confronto con le coordinate di restituzione rimangono all'interno delle tolleranze metriche previste per la scala 1:2000, come evidenziato nell'allegato 6.

### **Esito del collaudo**

Tutte le verifiche interpretative eseguite hanno dato esito positivo; le piccole differenze riscontrate e segnalate certamente non sono significative al fine del giudizio di collaudo.

Analogo ragionamento può essere fatto in modo riassuntivo per tutte le esplorazioni tridimensionali del modello ottico sovrapposto alla restituzione eseguita. Si è sempre lavorato con la richiesta accuratezza e con la completezza ed il dettaglio che è richiesta nella fase di restituzione. Anche la verifica su differenti operatori ha messo in luce che il lavoro nel suo complesso non è influenzato in modo significativo dall'interpretazione del singolo operatore.

Per quanto riguarda la verifica metrica della fase di restituzione, i dati sintetici riportati negli allegati testimoniano la qualità del lavoro. In totale per la scala 1:2.000 su 250 verifiche tridimensionali é stato riscontrato un solo caso di fuori tolleranza, corrispondente allo 0.4% sul totale dei punti esaminati. Tale esito è positivo e pienamente al di sotto della soglia limite del 5% .

A seguito di quanto sopra specificato e descritto è possibile esprimere giudizio di collaudo positivo a proposito della restituzione fotogrammetrica per i territori elencati nella fase iniziale della relazione.

Prof. Ing. Franco Guzzetti

Milano, 18 maggio 2012



Allegato 1

Collaudo di restituzione - 03/05/2012

Comune di Gerenzano

Scala 1:2000

tolleranza planimetrica: 1,20 m

tolleranza altimetrica: 0,80 m

Punto	Coordinate collaudo			Coordinate Restituzione			Differenze			
	X	Y	Z	X_Rest	Y_Rest	Z_Rest	X_diff	Y_diff	Z_diff	Risultante
1	499402.50	5054463.47	224.96	499402.62	5054463.59	224.81	0.12	0.12	-0.15	0.17
2	499447.87	5054488.77	225.03	499447.86	5054488.78	225.06	-0.01	0.01	0.03	0.02
3	499465.69	5054456.29	235.69	499465.65	5054456.30	235.91	-0.04	0.01	0.22	0.04
4	499558.70	5054405.78	224.69	499558.62	5054405.81	224.56	-0.08	0.03	-0.13	0.09
5	499626.03	5054341.82	225.23	499626.06	5054341.81	225.19	0.03	-0.01	-0.03	0.03
6	499703.99	5054471.21	230.56	499704.04	5054471.20	230.47	0.05	-0.01	-0.09	0.05
7	499633.69	5054627.16	228.66	499633.68	5054627.05	228.51	0.00	-0.10	-0.15	0.10
8	499607.07	5054643.11	230.66	499607.03	5054643.20	230.62	-0.04	0.09	-0.04	0.10
9	499556.19	5054647.01	240.79	499556.22	5054647.04	240.93	0.02	0.03	0.13	0.04
10	499581.22	5054730.16	238.13	499581.24	5054730.05	238.00	0.02	-0.11	-0.13	0.11
11	499587.89	5054802.38	231.06	499587.87	5054802.41	230.89	-0.01	0.03	-0.17	0.03
12	499776.64	5054606.70	229.46	499776.67	5054606.58	229.10	0.03	-0.12	-0.36	0.13
13	499835.41	5054571.68	230.13	499835.41	5054571.66	230.07	-0.01	-0.02	-0.06	0.02
14	499899.20	5054560.49	232.39	499899.15	5054560.50	232.28	-0.05	0.01	-0.12	0.05
15	499920.03	5054626.08	229.73	499920.08	5054626.03	229.61	0.05	-0.04	-0.12	0.07
16	499960.57	5054613.02	229.73	499960.53	5054612.97	229.38	-0.04	-0.04	-0.35	0.06
17	500027.62	5054530.75	230.53	500027.58	5054530.77	230.06	-0.04	0.02	-0.46	0.04
18	500014.46	5054403.26	229.99	500014.45	5054403.32	229.81	-0.01	0.06	-0.18	0.06
19	500033.96	5054389.58	229.79	500033.94	5054389.54	229.75	-0.02	-0.04	-0.04	0.05
20	499885.80	5054358.88	228.04	499885.87	5054359.00	228.12	0.06	0.12	0.08	0.14
21	499877.93	5054356.44	230.31	499878.00	5054356.46	230.44	0.07	0.02	0.13	0.07
22	499829.33	5054361.06	226.91	499829.25	5054361.07	226.74	-0.08	0.01	-0.17	0.08
23	499717.02	5054394.93	234.78	499717.00	5054394.95	234.70	-0.02	0.02	-0.08	0.03
24	499708.88	5054547.73	231.28	499708.85	5054547.67	230.56	-0.03	-0.06	-0.72	0.07
25	499615.41	5054688.85	231.51	499615.42	5054688.80	231.59	0.01	-0.05	0.08	0.05
26	499554.71	5054721.70	231.44	499554.67	5054721.78	231.24	-0.05	0.08	-0.20	0.09
27	499558.05	5054733.71	228.98	499558.02	5054733.72	228.85	-0.03	0.02	-0.13	0.04
28	499544.50	5054740.31	231.18	499544.39	5054740.45	231.04	-0.11	0.14	-0.13	0.17
29	499556.36	5054689.09	228.24	499556.38	5054689.16	228.41	0.03	0.08	0.16	0.08
30	499563.50	5054681.06	230.98	499563.46	5054681.25	230.79	-0.05	0.19	-0.18	0.20
31	499588.38	5054667.98	228.71	499588.40	5054667.98	228.59	0.02	0.00	-0.12	0.02
32	499598.98	5054650.56	228.58	499598.80	5054650.48	228.58	-0.19	-0.08	0.00	0.20
33	499543.27	5054535.95	225.58	499543.26	5054535.93	225.35	-0.02	-0.02	-0.23	0.02
34	499565.38	5054513.56	227.64	499565.40	5054513.60	227.71	0.02	0.04	0.06	0.04
35	499571.36	5054485.66	227.84	499571.37	5054485.68	228.00	0.00	0.02	0.15	0.02
36	499583.32	5054470.69	225.11	499583.35	5054470.72	224.96	0.04	0.04	-0.15	0.05
37	499601.86	5054426.17	225.24	499601.81	5054426.22	225.00	-0.05	0.05	-0.25	0.06
38	499539.38	5054459.34	225.24	499539.45	5054459.35	224.80	0.07	0.01	-0.45	0.07
39	499534.94	5054437.69	224.84	499535.02	5054437.71	224.56	0.08	0.02	-0.28	0.08
40	499466.87	5054501.08	225.24	499466.86	5054501.02	225.01	-0.01	-0.06	-0.23	0.06
41	499492.78	5054545.16	225.38	499492.80	5054545.16	225.53	0.02	0.00	0.15	0.02

<b>MEDIA</b>	<b>-0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>-0.12</b>
<b>DEV. STANDARD</b>	<b>0.05</b>	<b>0.07</b>	<b>0.19</b>
<b>N. VALORI FUORI TOLL.</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

Punto	Coordinate collaudo			Coordinate Restituzione			Differenze			
	X	Y	Z	X_Rest	Y_Rest	Z_Rest	X_diff	Y_diff	Z_diff	Risultante
1	500576.71	5051246.60	206.08	500576.62	5051246.59	205.80	-0.09	-0.02	-0.28	0.09
2	500502.06	5051230.55	205.28	500502.05	5051230.50	205.30	-0.01	-0.04	0.03	0.05
3	500466.65	5051213.02	213.68	500466.67	5051213.08	213.73	0.02	0.05	0.05	0.06
4	500515.73	5051165.39	212.08	500515.76	5051165.40	211.92	0.04	0.01	-0.16	0.04
5	500583.86	5051064.75	209.68	500583.89	5051064.66	209.66	0.03	-0.09	-0.01	0.10
6	500574.57	5050995.42	204.61	500574.58	5050995.32	204.52	0.01	-0.10	-0.10	0.10
7	500553.58	5051030.11	204.61	500553.62	5051030.19	204.63	0.04	0.09	0.01	0.10
8	500512.15	5051019.09	207.08	500512.12	5051019.09	206.88	-0.04	0.00	-0.20	0.04
9	500399.45	5051146.77	205.41	500399.36	5051146.73	205.49	-0.08	-0.03	0.08	0.09
10	500313.84	5051182.75	206.88	500313.87	5051182.70	206.53	0.02	-0.05	-0.35	0.06
11	500378.27	5051086.72	205.34	500378.18	5051086.68	205.20	-0.08	-0.03	-0.14	0.09
12	500392.41	5051044.52	205.08	500392.43	5051044.49	205.00	0.02	-0.03	-0.08	0.04
13	500402.99	5051114.78	212.21	500403.00	5051114.77	212.81	0.01	-0.01	0.59	0.01
14	500449.84	5051124.47	207.71	500449.85	5051124.47	207.76	0.01	0.00	0.05	0.01
15	500558.87	5051280.39	209.34	500558.89	5051280.39	208.83	0.02	0.00	-0.51	0.02
16	500454.71	5051307.74	209.24	500454.73	5051307.64	209.04	0.02	-0.10	-0.21	0.10
17	500388.33	5051313.08	208.64	500388.30	5051313.03	208.43	-0.03	-0.05	-0.22	0.06
18	500369.51	5051293.73	209.14	500369.52	5051293.70	209.28	0.01	-0.02	0.14	0.03
19	500382.10	5051218.73	206.64	500382.12	5051218.68	206.76	0.02	-0.05	0.12	0.05
20	500425.70	5051268.17	209.18	500425.65	5051268.16	209.10	-0.05	-0.02	-0.08	0.05
21	500488.51	5051308.05	210.38	500488.52	5051308.16	210.49	0.01	0.10	0.11	0.11
22	500615.97	5051386.38	209.24	500615.99	5051386.40	209.04	0.02	0.02	-0.21	0.03
23	500645.07	5051340.05	220.38	500645.07	5051339.99	220.42	0.00	-0.07	0.04	0.07
24	500480.32	5051214.44	214.21	500480.34	5051214.48	213.73	0.02	0.04	-0.48	0.04
25	500388.53	5051200.34	206.68	500388.43	5051200.34	206.86	-0.10	0.00	0.19	0.10
26	500401.79	5051160.53	205.61	500401.78	5051160.57	205.44	-0.02	0.04	-0.17	0.04
27	500395.70	5051112.16	205.31	500395.83	5051112.11	205.45	0.14	-0.05	0.14	0.14
28	500684.00	5051243.56	210.04	500684.10	5051243.61	209.63	0.10	0.05	-0.42	0.12
29	500496.85	5051226.90	208.61	500496.87	5051226.90	208.53	0.01	0.00	-0.08	0.01
30	500455.38	5051316.94	206.32	500455.43	5051316.87	206.52	0.04	-0.07	0.20	0.08
31	500340.48	5051327.71	208.74	500340.42	5051327.74	208.67	-0.06	0.02	-0.07	0.06
32	500386.23	5051259.16	208.14	500386.21	5051259.12	208.24	-0.02	-0.04	0.10	0.05
33	500368.68	5051271.86	212.35	500368.66	5051271.88	212.56	-0.03	0.02	0.21	0.04
34	500589.87	5051197.16	206.24	500589.81	5051197.03	206.38	-0.06	-0.14	0.14	0.15

<b>MEDIA</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.02</b>	<b>-0.05</b>	
<b>DEV. STANDARD</b>	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>	<b>0.22</b>	
<b>N.VALORI FUORI TOLL.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>

Punto	Coordinate collaudo			Coordinate Restituzione			Differenze			
	X	Y	Z	X_Rest	Y_Rest	Z_Rest	X_diff	Y_diff	Z_diff	Risultante
1	469601.76	5080486.93	236.45	469601.82	5080486.89	236.45	0.06	-0.04	-0.01	0.07
2	469600.23	5080553.94	232.18	469600.22	5080553.96	232.54	-0.01	0.02	0.36	0.03
3	469560.86	5080462.56	234.70	469560.72	5080462.47	234.92	-0.14	-0.08	0.22	0.17
4	469604.75	5080396.36	240.30	469604.74	5080396.33	240.44	-0.01	-0.03	0.14	0.03
5	469651.43	5080467.46	234.20	469651.40	5080467.45	234.38	-0.02	-0.01	0.18	0.03
6	469698.66	5080508.64	232.78	469698.53	5080508.66	232.90	-0.13	0.03	0.13	0.13
7	469649.15	5080560.81	231.88	469649.19	5080560.75	231.95	0.04	-0.07	0.07	0.08
8	469604.06	5080561.15	232.10	469604.03	5080561.14	232.04	-0.03	-0.01	-0.06	0.03
9	469593.36	5080615.84	232.93	469593.34	5080615.85	232.85	-0.02	0.02	-0.08	0.03
10	469621.83	5080610.39	231.28	469621.84	5080610.39	231.52	0.01	0.00	0.25	0.01
11	469762.43	5080669.03	235.03	469762.43	5080669.02	231.19	0.00	-0.01	-3.84	0.01
12	469669.21	5080535.14	232.55	469669.24	5080535.13	232.60	0.03	-0.01	0.05	0.04
13	469764.68	5080519.94	231.56	469764.68	5080519.91	231.45	0.00	-0.03	-0.11	0.03
14	469701.00	5080447.56	235.72	469701.03	5080447.57	235.45	0.04	0.00	-0.27	0.04
15	469710.32	5080369.60	233.32	469710.35	5080369.59	233.34	0.02	-0.01	0.02	0.03
16	469766.81	5080319.41	228.85	469766.83	5080319.41	229.36	0.02	0.00	0.51	0.02
17	469737.61	5080285.63	231.58	469737.63	5080285.69	231.62	0.02	0.05	0.04	0.06
18	469721.70	5080252.50	232.33	469721.69	5080252.52	232.28	-0.01	0.02	-0.05	0.02
19	469691.28	5080180.86	232.48	469691.34	5080180.87	232.48	0.06	0.01	0.00	0.06
20	469687.86	5080235.61	232.48	469687.84	5080235.61	232.34	-0.02	0.00	-0.14	0.02
21	469716.57	5080266.18	232.29	469716.61	5080266.23	232.34	0.04	0.04	0.05	0.06
22	469713.04	5080412.75	238.10	469713.01	5080412.77	238.03	-0.03	0.01	-0.08	0.03
23	469605.06	5080270.92	243.09	469605.06	5080270.86	243.17	0.00	-0.05	0.08	0.05
24	469542.89	5080330.28	238.33	469542.88	5080330.24	238.36	-0.02	-0.04	0.03	0.04
25	469491.00	5080315.61	242.49	469491.01	5080315.63	242.89	0.01	0.02	0.40	0.02
26	469538.06	5080288.37	240.73	469538.04	5080288.36	240.76	-0.02	0.00	0.03	0.02
27	469590.29	5080399.39	236.27	469590.28	5080399.41	236.46	-0.01	0.02	0.20	0.02
28	469591.52	5080369.09	241.82	469591.50	5080369.02	242.04	-0.01	-0.08	0.22	0.08
29	469617.30	5080522.39	236.76	469617.29	5080522.41	236.37	-0.01	0.02	-0.39	0.02
30	469666.73	5080511.09	232.81	469666.72	5080511.09	232.54	0.00	-0.01	-0.27	0.01
31	469691.86	5080496.13	233.01	469691.89	5080496.17	232.60	0.02	0.04	-0.40	0.04
32	469810.63	5080505.59	231.06	469810.60	5080505.59	231.13	-0.03	0.00	0.07	0.03
33	469879.82	5080498.25	229.48	469879.82	5080498.25	229.27	-0.01	0.00	-0.21	0.01
34	469902.75	5080557.18	231.74	469902.74	5080557.17	231.87	-0.01	-0.01	0.14	0.01
35	469988.06	5080465.01	227.56	469987.99	5080465.03	227.68	-0.07	0.02	0.12	0.07
36	470009.40	5080404.78	226.60	470009.42	5080404.80	226.77	0.02	0.02	0.17	0.03
37	469642.04	5080482.48	233.88	469642.09	5080482.55	233.97	0.04	0.07	0.09	0.08

<b>MEDIA</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>
<b>DEV. STANDARD</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.20</b>
<b>N.VALORI FUORI TOLL.</b>		<b>1</b>	<b>0</b>

Allegato 4  
 Collaudo di restituzione - 09/05/2012  
 Comune di Malnate

Scala 1:2000  
 tolleranza planimetrica: 1,20 m  
 tolleranza altimetrica: 0,80 m

Punto	Coordinate collaudo			Coordinate Restituzione			Differenze			Risultante
	X	Y	Z	X_Rest	Y_Rest	Z_Rest	X_diff	Y_diff	Z_diff	
1	490692.08	5071448.25	364.56	490691.98	5071448.45	365.06	-0.11	0.20	0.50	0.23
2	490597.62	5071408.85	367.26	490597.38	5071409.00	367.28	-0.23	0.15	0.02	0.28
3	490439.13	5071397.70	348.26	490438.89	5071397.65	348.23	-0.24	-0.05	-0.03	0.24
4	490164.19	5071370.64	353.56	490164.18	5071370.63	353.53	-0.01	-0.01	-0.03	0.01
5	490260.39	5071383.42	351.56	490260.43	5071383.50	351.85	0.04	0.08	0.29	0.09
6	490572.90	5071336.66	359.13	490573.32	5071336.67	358.99	0.43	0.02	-0.14	0.43
7	490704.57	5071325.84	370.83	490704.71	5071325.88	370.86	0.14	0.04	0.02	0.15
8	490862.85	5071417.08	370.66	490862.70	5071416.90	370.83	-0.15	-0.18	0.18	0.24
9	491112.16	5071196.24	369.26	491112.08	5071196.22	369.17	-0.08	-0.02	-0.09	0.09
10	491247.95	5071505.29	370.09	491247.62	5071505.18	370.11	-0.33	-0.11	0.02	0.35
11	491290.66	5071555.16	371.35	491290.38	5071555.07	371.79	-0.28	-0.09	0.44	0.29
12	491281.51	5071571.81	373.90	491281.65	5071572.08	373.89	0.14	0.27	-0.01	0.30
13	491075.31	5071610.17	372.39	491075.36	5071610.13	372.51	0.05	-0.04	0.13	0.07
14	491061.43	5071630.45	372.87	491061.51	5071630.62	372.88	0.08	0.16	0.01	0.18
15	491026.09	5071679.57	369.36	491026.09	5071679.57	369.07	0.00	0.00	-0.28	0.00
16	490931.65	5071695.07	366.96	490931.65	5071695.07	366.92	0.00	0.00	-0.04	0.00
17	490880.88	5071676.32	362.31	490880.88	5071676.33	362.23	0.00	0.02	-0.07	0.02
18	490853.43	5071683.37	363.36	490853.36	5071683.45	363.33	-0.07	0.08	-0.02	0.11
19	490821.80	5071846.19	362.01	490821.82	5071846.26	362.22	0.01	0.07	0.21	0.07
20	490745.30	5071917.44	360.21	490745.39	5071917.54	360.15	0.08	0.10	-0.06	0.13
21	490641.19	5072009.41	359.97	490641.27	5072009.44	360.17	0.08	0.04	0.20	0.09
22	490590.27	5072013.13	358.67	490590.33	5072013.11	358.68	0.06	-0.02	0.02	0.06
23	490515.11	5072010.40	364.19	490515.15	5072010.49	364.46	0.04	0.09	0.27	0.10
24	490528.05	5072073.12	351.05	490528.02	5072073.08	351.07	-0.04	-0.03	0.02	0.05
25	490429.33	5072125.52	360.10	490429.25	5072125.52	360.14	-0.08	-0.01	0.04	0.08
26	490404.64	5072045.63	349.86	490404.65	5072045.66	349.94	0.01	0.02	0.09	0.03
27	490387.55	5072001.13	356.99	490387.47	5072001.03	356.93	-0.08	-0.10	-0.06	0.13
28	490319.35	5071941.91	337.19	490319.38	5071941.75	337.10	0.03	-0.16	-0.09	0.16
29	490341.99	5071664.97	351.04	490342.08	5071664.89	350.66	0.08	-0.08	-0.37	0.11
30	490510.71	5071532.27	356.90	490510.82	5071532.15	356.79	0.11	-0.12	-0.11	0.16
31	490541.44	5071197.70	373.47	490541.34	5071197.88	373.53	-0.10	0.18	0.06	0.21
32	490245.30	5071331.61	355.47	490245.27	5071331.66	355.78	-0.03	0.05	0.31	0.06
33	490275.15	5071323.36	347.97	490274.66	5071323.37	348.09	-0.49	0.01	0.12	0.49
34	491279.23	5071708.76	372.97	491279.30	5071708.81	373.14	0.08	0.06	0.17	0.09
35	491259.45	5071457.01	372.04	491259.43	5071457.05	371.89	-0.02	0.04	-0.15	0.05
36	491209.30	5071351.56	373.69	491209.45	5071351.58	373.76	0.15	0.02	0.06	0.15
37	491180.23	5071281.64	368.29	491180.17	5071281.78	368.08	-0.07	0.14	-0.22	0.15
38	491322.98	5070679.09	354.83	491322.96	5070679.15	354.93	-0.02	0.06	0.10	0.06
39	491440.09	5070473.80	361.13	491440.12	5070473.74	361.13	0.03	-0.06	0.00	0.06
40	491005.65	5070469.85	352.88	491005.76	5070469.90	352.92	0.11	0.04	0.04	0.12
41	490904.83	5070476.87	362.64	490904.77	5070476.89	362.61	-0.06	0.01	-0.03	0.06
42	490906.03	5070559.87	361.35	490906.08	5070559.88	361.77	0.05	0.01	0.42	0.05
43	490824.05	5070558.97	360.82	490824.03	5070558.97	360.80	-0.03	0.00	-0.02	0.03

<b>MEDIA</b>	<b>-0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	
<b>DEV. STANDARD</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.18</b>	
<b>N. VALORI FUORI TOLL.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>

Allegato 5

Collaudo di restituzione - 09/05/2012

Comune di Casorate Sempione

Scala 1:2000

tolleranza planimetrica: 1,20 m

tolleranza altimetrica: 0,80 m

Punto	Coordinate collaudo			Coordinate Restituzione			Differenze			
	X	Y	Z	X_Rest	Y_Rest	Z_Rest	X_diff	Y_diff	Z_diff	Risultante
1	480079.17	5057380.61	276.47	480079.11	5057380.58	276.25	-0.06	-0.02	-0.23	0.06
2	480155.28	5057244.64	270.28	480155.42	5057244.75	270.49	0.15	0.11	0.21	0.18
3	480119.19	5057138.59	272.08	480119.16	5057138.51	271.95	-0.03	-0.08	-0.13	0.09
4	480099.74	5057090.05	261.32	480099.80	5057090.02	261.30	0.05	-0.02	-0.02	0.06
5	480388.53	5057351.77	277.80	480388.65	5057351.82	277.71	0.11	0.05	-0.09	0.13
6	480453.58	5057644.92	281.90	480453.60	5057644.83	282.00	0.02	-0.09	0.10	0.09
7	480090.59	5057623.00	272.94	480090.63	5057622.95	272.97	0.03	-0.04	0.03	0.05
8	480000.62	5057623.00	275.85	480000.65	5057623.05	275.97	0.02	0.06	0.12	0.06
9	479787.09	5057603.87	275.61	479787.13	5057603.85	275.51	0.05	-0.03	-0.10	0.05
10	479690.95	5057472.60	275.01	479690.98	5057472.53	275.08	0.03	-0.07	0.07	0.08
11	479502.64	5057217.59	271.96	479502.83	5057217.58	272.10	0.19	-0.01	0.14	0.19
12	479466.25	5057179.91	267.34	479466.23	5057179.81	267.51	-0.02	-0.09	0.17	0.10
13	479495.86	5057015.18	273.57	479495.99	5057015.27	273.54	0.13	0.10	-0.02	0.16
14	479574.54	5057060.09	271.61	479574.50	5057060.09	271.71	-0.05	0.01	0.10	0.05
15	479469.47	5057501.13	271.45	479469.46	5057501.15	271.70	-0.01	0.02	0.25	0.02
16	479461.05	5057689.16	278.63	479461.13	5057689.13	278.96	0.09	-0.03	0.33	0.09
17	480035.80	5057861.99	319.58	480035.88	5057862.01	319.49	0.08	0.02	-0.09	0.09
18	480151.62	5057787.69	273.31	480151.77	5057787.73	273.07	0.15	0.04	-0.23	0.16
19	480304.67	5057917.16	275.91	480304.74	5057917.11	275.81	0.07	-0.05	-0.09	0.09
20	480057.88	5057959.96	283.44	480057.93	5057959.96	283.59	0.05	-0.01	0.15	0.05
21	480289.60	5057473.20	275.78	480289.63	5057473.22	275.69	0.03	0.01	-0.09	0.03
22	480303.50	5057428.13	270.53	480303.57	5057428.28	270.46	0.07	0.16	-0.07	0.17
23	480379.35	5057106.93	266.66	480379.43	5057107.00	266.65	0.08	0.07	-0.01	0.11
24	480386.22	5056729.74	252.64	480386.15	5056729.86	253.02	-0.07	0.12	0.37	0.14
25	480462.64	5056898.64	256.75	480462.69	5056898.71	257.05	0.04	0.07	0.30	0.08
26	480422.91	5056942.63	257.36	480422.87	5056942.76	257.46	-0.04	0.13	0.10	0.14
27	480333.03	5057092.61	265.10	480333.11	5057092.58	265.35	0.08	-0.04	0.25	0.09
28	480536.94	5057174.05	266.39	480537.00	5057174.20	266.30	0.07	0.16	-0.09	0.17
29	480402.47	5057298.44	268.94	480402.51	5057298.44	269.04	0.05	0.00	0.10	0.05
30	480121.46	5057705.65	281.42	480121.40	5057705.71	281.20	-0.05	0.06	-0.22	0.08
31	479660.87	5057747.72	277.89	479660.92	5057747.75	277.75	0.05	0.03	-0.14	0.06
32	479499.80	5057735.15	274.98	479499.75	5057735.12	275.12	-0.05	-0.03	0.14	0.06
33	479471.72	5057691.04	278.94	479471.75	5057691.13	278.92	0.03	0.08	-0.02	0.09
34	479386.22	5057489.36	268.79	479386.24	5057489.33	268.96	0.01	-0.03	0.17	0.03
35	479431.64	5057388.31	267.65	479431.76	5057388.45	267.74	0.12	0.14	0.09	0.19
36	479476.88	5057480.54	271.18	479476.86	5057480.54	271.46	-0.03	0.01	0.29	0.03
37	479578.13	5057549.40	270.88	479578.22	5057549.40	270.73	0.09	0.00	-0.15	0.09
38	479612.35	5057489.68	267.18	479612.43	5057489.70	267.32	0.08	0.02	0.14	0.08
39	479658.90	5057439.14	267.28	479658.77	5057439.23	267.11	-0.14	0.09	-0.17	0.16
40	479742.02	5057501.99	268.75	479742.03	5057501.98	268.39	0.00	-0.01	-0.35	0.01
41	479440.36	5057219.47	267.55	479440.32	5057219.44	267.61	-0.04	-0.03	0.06	0.05
42	479221.22	5057583.59	265.37	479221.31	5057583.44	265.34	0.09	-0.15	-0.03	0.18
43	479052.29	5057684.61	275.31	479052.25	5057684.65	275.40	-0.03	0.04	0.09	0.05

<b>MEDIA</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	
<b>DEV. STANDARD</b>	<b>0.07</b>	<b>0.07</b>	<b>0.17</b>	
<b>N. VALORI FUORI TOLL.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>

Punto	Coordinate collaudo			Coordinate Restituzione			Differenze			Risultante
	X	Y	Z	X_Rest	Y_Rest	Z_Rest	X_diff	Y_diff	Z_diff	
1	486818.13	5069717.65	379.13	486818.06	5069717.68	379.08	-0.07	0.03	-0.05	0.08
2	486873.29	5069799.68	383.46	486873.29	5069799.68	383.36	0.00	0.00	-0.10	0.00
3	486886.61	5069785.04	384.61	486886.64	5069784.96	384.78	0.03	-0.08	0.18	0.09
4	486888.30	5069746.20	380.99	486888.12	5069745.87	380.92	-0.18	-0.33	-0.07	0.38
5	486533.28	5069176.58	376.00	486533.32	5069176.62	375.83	0.04	0.04	-0.17	0.06
6	486564.81	5069160.65	378.83	486564.85	5069160.51	378.63	0.04	-0.14	-0.19	0.15
7	486544.64	5069127.33	380.14	486544.80	5069127.32	379.57	0.15	-0.01	-0.57	0.16
8	486511.99	5069134.45	375.83	486512.02	5069134.24	375.75	0.03	-0.21	-0.08	0.21
9	486744.93	5069546.85	370.60	486745.03	5069546.94	370.61	0.09	0.09	0.02	0.13
10	486671.04	5069524.71	370.68	486671.01	5069524.83	370.53	-0.03	0.11	-0.15	0.12
11	486739.95	5069565.49	374.65	486739.94	5069565.47	374.58	0.00	-0.01	-0.07	0.01
12	486751.65	5069591.09	374.74	486751.59	5069591.25	374.63	-0.06	0.17	-0.10	0.18
13	486828.34	5069618.97	372.33	486828.40	5069619.16	372.41	0.06	0.18	0.08	0.20
14	486828.29	5069739.83	382.00	486828.29	5069739.83	382.17	0.00	0.00	0.17	0.00
15	486868.09	5069749.76	384.20	486868.08	5069749.74	384.12	-0.01	-0.03	-0.08	0.03
16	486894.07	5069756.40	380.99	486894.09	5069756.35	381.11	0.01	-0.05	0.12	0.05
17	486866.32	5069770.34	379.76	486866.36	5069770.38	379.83	0.04	0.04	0.06	0.06
18	486844.35	5069770.25	381.58	486844.36	5069770.19	381.64	0.02	-0.07	0.06	0.07
19	486862.43	5069801.22	381.88	486862.39	5069801.36	381.45	-0.04	0.14	-0.43	0.14
20	486895.43	5069791.72	384.62	486895.37	5069791.65	384.84	-0.05	-0.06	0.21	0.08
21	486955.16	5069821.10	378.91	486955.19	5069821.15	378.83	0.04	0.04	-0.08	0.06
22	486899.09	5069871.56	376.20	486899.13	5069871.80	376.21	0.04	0.23	0.02	0.24
23	486789.72	5069895.15	373.64	486789.56	5069895.24	373.70	-0.16	0.09	0.06	0.19
24	486810.62	5069853.18	374.03	486810.73	5069853.04	373.92	0.10	-0.14	-0.11	0.17
25	486797.48	5069727.62	375.69	486797.62	5069728.11	375.57	0.13	0.49	-0.12	0.51
26	487024.03	5069799.89	387.52	487024.06	5069799.86	387.27	0.03	-0.03	-0.25	0.04
27	487138.37	5069689.36	385.75	487138.26	5069689.39	385.77	-0.12	0.03	0.02	0.12
28	487112.22	5069666.16	392.63	487112.19	5069666.24	392.65	-0.03	0.07	0.02	0.08
29	487099.46	5069629.66	390.48	487099.55	5069629.59	390.93	0.09	-0.07	0.45	0.11
30	487055.35	5069657.00	391.79	487055.34	5069657.04	391.93	-0.01	0.04	0.14	0.04
31	487055.10	5069594.17	385.79	487055.23	5069594.14	385.95	0.14	-0.04	0.16	0.14
32	487050.37	5069519.58	385.49	487050.59	5069519.50	385.69	0.21	-0.07	0.20	0.23
33	487067.10	5069524.61	381.47	487067.15	5069524.56	381.69	0.05	-0.05	0.22	0.07
34	486958.79	5069495.52	381.24	486958.80	5069495.54	381.26	0.01	0.02	0.02	0.03
35	486906.36	5069519.43	378.67	486906.22	5069519.41	378.41	-0.13	-0.02	-0.26	0.14
36	486884.87	5069505.23	378.26	486884.86	5069505.17	378.26	-0.01	-0.05	-0.01	0.06
37	486853.19	5069498.23	372.86	486853.30	5069498.30	372.79	0.11	0.07	-0.07	0.13
38	486625.76	5069641.97	371.67	486625.76	5069642.04	371.66	0.00	0.08	-0.02	0.08
39	486652.42	5069585.94	372.94	486652.43	5069585.91	372.87	0.01	-0.04	-0.07	0.04
40	486629.98	5069561.78	371.93	486630.03	5069561.82	372.04	0.04	0.05	0.11	0.07
41	486556.74	5069502.34	361.65	486556.82	5069502.34	361.76	0.09	0.00	0.12	0.09
42	486370.19	5069459.63	362.17	486370.20	5069459.73	361.96	0.01	0.10	-0.21	0.10
43	486344.05	5069439.77	361.77	486344.02	5069439.66	361.89	-0.03	-0.11	0.12	0.11
44	486210.37	5069390.59	363.91	486210.43	5069390.62	363.85	0.06	0.03	-0.06	0.07
45	486204.30	5069312.74	363.07	486204.51	5069312.71	363.15	0.21	-0.03	0.08	0.21
46	486205.42	5069233.64	360.62	486205.52	5069233.67	360.61	0.09	0.03	-0.01	0.10
47	486045.13	5069096.30	361.88	486045.12	5069096.37	361.81	-0.01	0.07	-0.07	0.07
48	486059.26	5069085.56	362.32	486059.24	5069085.61	362.03	-0.02	0.06	-0.29	0.06
49	486032.68	5069060.58	362.12	486032.81	5069060.47	361.87	0.12	-0.11	-0.24	0.17
50	485943.55	5069052.60	356.01	485943.62	5069052.65	355.92	0.07	0.05	-0.09	0.08
51	485857.38	5068981.00	354.29	485857.18	5068980.92	354.19	-0.20	-0.07	-0.10	0.21
52	485856.70	5068890.73	347.22	485856.74	5068890.70	347.08	0.04	-0.03	-0.14	0.05

<b>MEDIA</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>-0.03</b>
<b>DEV. STANDARD</b>	<b>0.09</b>	<b>0.12</b>	<b>0.17</b>
<b>N. VALORI FUORI TOLL.</b>			<b>0</b>