

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

<p>IL PROGETTISTA</p> <p>Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	---	--	---

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>GENERALE</p> <p>TECNICO</p> <p>ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p>GENERALE</p> <p>Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie</p>	<p>GE0004_F0</p>
---	---	------------------

CODICE	C G 0 0 0 0 P S P D G T C 0 0 G 0 0 0 0 0 0 0 2 F 0
--------	---

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	VANTINI	VANTINI	PAGANI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

INDICE	3
MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL DOCUMENTO GCG.F.02.01 REV. 0 ESECUZIONE DEI RILEVI E COMPILAZIONE DELLE CARTOGRAFIE	5
3.2 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DI VOLI AEROFOTOGRAMMETRICI FINALIZZATI ALLA REALIZZAZIONE DI CARTOGRAFIA (Integrato)	5
3.3.1 RETE GEODETICA DI INQUADRAMENTO – (Totalmente sostituito)	10
3.3.1.2 RETE DI RAFFITTIMENTO PRINCIPALE– (Totalmente sostituito)	11
3.3.2 RETE DI RAFFITTIMENTO SECONDARIA– (Totalmente sostituito)	14
3.3.2.1 MISURAZIONI GPS IN MODALITA' RTK – (Nuovo capitolo)	16
3.3.3 POLIGONALE PLANIMETRICA A LATI CORTI – (Parzialmente modificato)	17
3.3.4 LIVELLAZIONE	18
3.3.4.1 LIVELLAZIONE DI PRECISIONE - (Parzialmente modificato)	18
3.3.5 MATERIALIZZAZIONE DEI VERTICI DELLA RETE DI INQUADRAMENTO E DI RAFFITTIMENTO, DELLE POLIGONALI E DEI CAPOSALDI DELLE LIVELLAZIONI (Parzialmente modificato)	19
3.3.5.2 CENTRINI METALLICI - (Parzialmente modificato)	19
3.3.6 PUNTI FOTOGRAFICI - (Totalmente sostituito)	20
3.3.6.1 TRIANGOLAZIONE AEREA - (Totalmente sostituito)	20
3.3.7 RESTITUZIONE DEI FOTOGRAMMI – (Totalmente sostituito)	21
3.3.8.2 ELEMENTI DA RESTITUIRE E CONGRUENZA GEOMETRICA – (Parzialmente modificato)	23
3.3.8.3 FORMATI DEL “FILE DI RESTITUZIONE”– (Eliminato)	23
3.3.8.4 RESTITUTORI AEROFOTOGRAMMETRICI – (Totalmente sostituito)	23
3.3.8.6. EDITING IN LINEA – (Totalmente sostituito)	24
3.3.8.7 DISPOSITIVI DI OUTPUT PER LA PRODUZIONE DI ELABORATI DI CONSEGNA – (Totalmente sostituito)	25
3.3.8.13 RICOGNIZIONE ED INTEGRAZIONE DELLA RESTITUZIONE CON OPERAZIONI A TERRA – (Totalmente sostituito)	25
3.4. ELENCO ELABORATI DI CONSEGNA – (Totalmente sostituito)	26
3.4.1 RETE GPS DI RAFFITTIMENTO PRINCIPALE E SECONDARIA – (Totalmente	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

sostituito)	26
3.4.2	PUNTI FOTOGRAFICI 27
3.4.3	TRIANGOLAZIONE AEREA 28
3.4.4	POLIGONALE PLANIMETRICA A LATI CORTI – (Totalmente sostituito) 28
3.4.5	LIVELLAZIONE DI PRECISIONE – (Totalmente sostituito) 29
3.4.6	LIVELLAZIONE TECNICA – (Totalmente sostituito) 30
3.4.7	RESTITUZIONE CARTOGRAFICA – (Totalmente sostituito) 31
3.4.8	CARTOGRAFIA – (Totalmente sostituito) 31
3.5	CONTENUTO DEGLI ELABORATI E SPECIFICHE GENERALI–(Totalmente sostituito) 32
3.5.1	DENOMINAZIONE DEI FILES – (Nuovo capitolo) 32
3.5.3	FORMATO DEI DATI – (Totalmente sostituito) 33
3.5.3.1	(Eliminato) 33
3.6	DATI NUMERICI DEL TERRITORIO 33
3.6.1	CARATTERISTICHE GENERALI – (Parzialmente modificato) 33
3.7	RILIEVI CELERIMETRICI DI DETTAGLIO – (Totalmente sostituito) 34
3.7.1	RILIEVI CELERIMETRICI DI DETTAGLIO 34
3.7.2	MORFOLOGIA DEL TERRENO 36
3.7.3	PARTICOLARI DA RILEVARE 36
3.7.4	RILIEVO DI OPERE D'ARTE PRINCIPALI VIADOTTI-CAVALCAVIA-SOTTOVIA-GALLERIE 37
3.7.5	RILIEVO OPERE DI SOSTEGNO E MURI 38
3.7.6	OPERE D'ARTE MINORI 38
3.7.7	NUMERI CIVICI 39
3.7.8	LINEE TECNOLOGICHE INTERRATE E LINEE TECNOLOGICHE AEREE 39
3.7.9	TOPONOMASTICA 40
3.7.10	TOLLERANZE 40
3.7.11	ELABORATI DI CONSEGNA 40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL DOCUMENTO GCG.F.02.01 REV. 0 ESECUZIONE DEI RILEVI E COMPILAZIONE DELLE CARTOGRAFIE

Il presente documento intende apportare le necessarie modifiche ed integrazioni al documento di base, in modo da rendere le specifiche in esso contenute allineate con le attuali tecnologie e con le attuali metodologie di rilievo.

Sono riportati i medesimi capitoli presenti nel documento base, se modificati, con la dicitura “Nuovo capitolo”, “Totalmente sostituito”, “Eliminato”, “Integrato”, o “Parzialmente modificato” con l’indicazione dei capoversi modificati.

3.2 PRESCRIZIONI PER L’ESECUZIONE DI VOLI AEROFOTOGRAMMETRICI FINALIZZATI ALLA REALIZZAZIONE DI CARTOGRAFIA (Integrato)

Sistema di ripresa digitale frame based

I sistemi di presa frame based hanno il notevole vantaggio di una maggiore maneggevolezza, in quanto i singoli fotogrammi sono gestibili come delle scansioni di fotogrammi tradizionali; possono essere di vario tipo, con immagine finale generata attraverso l’assemblaggio e l’eventuale fusione di più immagini, acquisite da obiettivi separati e su più bande spettrali.

Nel caso di immagini acquisite da più obiettivi, e combinate successivamente via software, sull’immagine risultante non dovranno essere identificabili le linee di separazione tra le varie parti che compongono l’immagine, sia dal punto di vista geometrico (con spostamenti relativi tra una parte e le limitrofe) che radiometrico (con differenze di radiometria tra una parte e l’altra).

Nel caso in cui si produca un’immagine multi spettrale tramite procedure di pansharping, l’algoritmo impiegato deve garantire la fedeltà cromatica dei colori, ed esempio senza viraggi verso il blu delle aree vegetate.

Per tutta la durata dell’acquisizione deve essere garantita la disponibilità di stazioni GNSS a terra nonché dei sistemi GNSS/IMU a bordo dell’aereo.

Caratteristiche dei velivoli

All’atto dell’esecuzione del volo, la ditta verificherà la taratura e il funzionamento degli strumenti di volo e in particolare dell’altimetro di bordo. Il velivolo dovrà essere obbligatoriamente dotato di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

sistema di navigazione GNSS per poter eseguire correttamente il piano di volo progettato.

Inoltre è obbligatorio l'impiego di:

- dispositivi inerziali (IMU) per l'acquisizione delle componenti angolari di presa;
- GNSS cinematico collegato in modo opportuno con la strumentazione di presa, al fine di determinare il posizionamento geodetico di precisione dei centri di presa.

Strumentazione GNSS

Durante la ripresa è prescritto l'uso di un ricevitore GNSS, a doppia frequenza, dotato di input fotogrammetrico capace di memorizzare, tramite opportuna interfaccia, un impulso emesso dalla camera all'istante di scatto; quest'ultimo va determinato con incertezza non superiore al millesimo di secondo.

L'acquisizione dei dati GNSS deve essere eseguita con una frequenza di misura superiore o uguale a 1 Hertz, con ricezione continua di almeno 5 satelliti e PDOP inferiore o uguale a 5.

Il rilievo dovrà essere corredato da una relazione che illustri le modalità di misura impiegate per la determinazione, con camera in assetto normale (w, f e K nulli), del vettore congiungente il centro di presa e il centro di fase dell'antenna GNSS, le componenti del vettore nel sistema immagine e i relativi s.q.m.

Le componenti planimetriche relative alla posizione del centro di fase dell'antenna rispetto al centro di presa della camera fotogrammetrica devono essere inferiori o uguali a 0,50 m.

Per la validità del volo di ripresa di ciascun blocco occorre che, per almeno il 90% dei fotogrammi, sia possibile ricostruire la posizione del centro di fase dell'antenna all'istante di scatto dal trattamento GNSS delle misure di fase. In nessun caso è ammissibile che per una strisciata di bordo di un blocco risultino indeterminati più di cinque fotogrammi consecutivi e più del 30% delle posizioni.

Qualora le condizioni di cui sopra non siano rispettate, il volo dovrà essere ripetuto per le strisciate con le lacune più numerose, fino a rientrare nei limiti di cui sopra, ovvero si dovranno effettuare le operazioni di appoggio a terra necessarie per l'integrazione dei dati mancanti (determinazione dei centri di presa per space resection o T.A.).

Dispositivi inerziali

I parametri angolari di orientamento esterno di ciascun fotogramma, derivanti dall'uso di sistemi inerziali (IMU), essi devono essere caratterizzati da s.q.m. non superiore a ± 6 mgon per w e f non superiore a ± 9 mgon per k .

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Dal trattamento dei dati rilevati dai sensori inerziali deve essere possibile la determinazione dei parametri di orientamento esterno nel rispetto delle stesse percentuali definite per le coordinate dei centri di presa; in caso contrario si procederà analogamente a quanto ivi disposto.

Il complesso delle attrezzature fotogrammetriche (camera da presa più sistema GNSS/IMU) deve essere sottoposto a calibrazione prima e dopo l'esecuzione dei voli.

I parametri di orientamento esterno saranno sottoposti a verifica di consistenza interna mediante il confronto tra le coordinate di punti nelle zone di sovrapposizione tra modelli consecutivi e tra modelli appartenenti a strisciate contigue, determinati in ciascun modello formato indipendentemente con i parametri dei fotogrammi che lo compongono.

Strumentazione a terra

Durante le riprese devono essere attivati sul terreno ALMENO DUE ricevitori con le medesime caratteristiche di quello a bordo. La distanza tra vettore aereo e il ricevitore fisso più vicino non deve superare i 40 Km. I ricevitori devono essere in stazione su vertici IGM95 (per i quali siano disponibili le coordinate nel sistema di riferimento ETRF2000 – epoca 2008.0 – materializzato dalla RDN), o su vertici determinati mediante la misura di almeno due linee di base che li colleghino ai vertici della rete IGM95, o stazioni permanenti inquadrature nella RDN; ciascuno deve tracciare almeno 5 satelliti tra quelli ricevuti sull'aereo.

Caratteristiche delle camere da presa digitali

Le camere dovranno essere dotate di certificati di calibrazione di data non anteriore a due anni dalla data di esecuzione del volo.

E' prescritto che il sistema di presa sia dotato di FMC (*Forward Motion Compensation*) o TDI (*Time Delay and Integration*) per l'eliminazione del trascinarsi (in particolare alle quote relative di volo più basse) ed è prescritto l'uso di dispositivi per la correzione della deriva durante il volo.

Caratteristiche delle riprese aeree

Il GSD (*Ground Sample Distance*) da adottare per ciascuna scala cartografica, viene ricavato mettendo in relazione le scale fotografiche tipicamente adottate per ciascuna di essa con la dimensione del pixel/terreno, considerando una scansione della lastra a 1600 dpi.

La dimensione del singolo pixel derivante dalla scansione è pari a:

$$\text{Pixel} = 25.4 / 1600 = 0.015875 \text{ mm}$$

Moltiplicando la dimensione del pixel sopra calcolata per il fattore di scala si ha il GSD equivalente.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie		<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011

Si avrà quindi che:

scala cartografica	scala fotografica media	GSD (m)
1:500	3000	0.05
1:1000	4500	0.07
1:2000	7000	0.11
1:5000	15000	0.24
risoluzione di scansione		1600

Il territorio potrà essere suddiviso in blocchi omogenei costituiti da insiemi di strisciate parallele. Il ricoprimento trasversale delle strisciate dovrà essere di norma pari al 20% e non potrà essere in nessun caso inferiore al 10%.

Le variazioni, in valore assoluto, degli elementi angolari di orientamento dei fotogrammi adiacenti lungo ciascuna strisciata non dovranno mai superare 5 gon;

Il ricoprimento longitudinale fra fotogrammi di una stessa strisciata dovrà essere compreso fra il 55% e il 80%;

Il ricoprimento trasversale fra fotogrammi consecutivi della stessa strisciata non dovrà essere inferiore al 90%.

In nessun punto dovranno comunque presentarsi soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica delle zone assoggettate a ripresa.

I fotogrammi dovranno presentarsi nitidi e privi di foschia, di nubi e/o ombre da esse riportate e, per quanto possibile, di copertura nevosa.

Epoca dei voli

I voli dovranno essere eseguiti nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare, in condizioni di raggi solari con elevazione non inferiore a 30°.

E' necessario porre particolare attenzione nella scelta del periodo e dell'ora di volo, anche in funzione della tipologia di vegetazione prevalente.

Piano di volo

Prima di procedere all'esecuzione delle riprese aeree fotogrammetriche, la Ditta dovrà predisporre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

il piano di volo su base cartografica a scala adeguata (1:50000 o superiore) sul quale, per ogni strisciata, dovranno essere indicati:

- denominazione della strisciata
- l'asse della strisciata, con i limiti (inizio e fine) della copertura stereoscopica;
- la quota assoluta di volo prevista.

In una tabella correlata, allegata al piano di volo, dovranno inoltre essere indicate, per ogni strisciata:

- denominazione della strisciata
- le coordinate di inizio e fine strisciata nel sistema utm-wgs
- la quota assoluta di volo prevista.
- Il GSD medio (di progetto)
- Il GSD minimo
- Il GSD massimo

Il piano di volo dovrà essere sottoposto all'approvazione del Direttore dell'Esecuzione, sentito il Collaudatore, prima della realizzazione delle riprese.

Documentazione da produrre al termine del volo

A conclusione del volo fotogrammetrico, la documentazione e i materiali prodotti, necessari per la redazione della cartografia devono essere i seguenti:

- relazione descrittiva delle procedure seguite, comprensiva di verifica di completezza della copertura stereoscopica e di verifica dell'assenza di neve o nuvole sulle immagini;
- certificazione delle date del volo;
- certificato di taratura della camera fotogrammetrica;
- grafico delle strisciate sulla stessa base del grafico del piano di volo, sovrapponibile ad esso, in formato DXF o SHP, con l'indicazione del nome di ciascuna strisciata ed il numero di ciascun fotogramma (oppure fotogrammi alterni);
- adeguati supporti (hard-disk rimovibili, DVD) contenenti le immagini digitali originali in formato TIFF;
- n° 1 stampa su carta formato A4 dei fotogrammi eseguiti;
- report di calibrazione del sistema GNSS/IMU;
- un file in formato ASCII o Excel con riportato, per ciascun fotogramma :
 - il codice identificativo del fotogramma;
 - le coordinate E,N,h del punto di presa;
 - i parametri angolari w, f, K;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- la data di presa.

3.3.1 RETE GEODETICA DI INQUADRAMENTO – (Totalmente sostituito)

Il sistema geodetico, articolato nelle componenti planimetrica (horizontal datum) e altimetrica (vertical datum), deve avere caratteristiche idonee per costituire riferimento permanente per tutte le operazioni necessarie alla progettazione e alla realizzazione dell'opera e consentire l'impiego delle metodologie satellitari di posizionamento e il loro sfruttamento diretto.

Il più recente e accurato sistema geodetico nazionale disponibile è la Rete Dinamica Nazionale, inquadrata nel Sistema Europeo ETRS89, e in particolare nella realizzazione ETRF2000. Esso è comunemente denominato in modo generico WGS84 ed è il sistema nel quale vengono fornite le coordinate della rete IGM95 che copre con circa 2000 vertici l'intero territorio nazionale, vincolata a sua volta su 45 vertici della rete RDN di stazioni permanentemente osservanti e permanentemente monitorate. Inoltre tutte le reti di stazioni permanenti utilizzabili nell'area di interesse sono dotate di coordinate ETRF2000 e tale sistema è quello nativo per tutti i sistemi satellitari di acquisizione e misura. La superficie di riferimento è l'ellissoide GRS80 con posizionamento geocentrico.

Il sistema è l'unico che può garantire le necessarie precisioni centimetriche dei vertici cui è affidato il compito di inquadramento per la cartografia, per i rilievi fotogrammetrici e celerimetrici a venire, così come per il monitoraggio delle opere in fase di realizzazione e in fase di esercizio.

Pertanto la Rete di inquadramento sarà costituita dalle stazioni RDN più vicine all'area del progetto, presidiate e mantenute da enti coordinati da IGM.

Esse non vanno occupate, ma solo utilizzate per scaricare i dati relativi ai periodi di acquisizione dei ricevitori "Ponte" e per calcolare la Rete di Raffittimento principale .

La rete RDN costituisce e costituirà il più accurato riferimento disponibile per osservazioni satellitari.

Per quanto riguarda la componente altimetrica è indispensabile associare al predetto sistema un riferimento altimetrico unificato di quote ortometriche, specifico per l'opera, collegato in modo univoco alle quote convenzionali delle due sponde. E' infatti necessario considerare che in Sicilia il riferimento altimetrico non è lo stesso dell'Italia continentale. Nell'area di interesse sono presenti due diversi riferimenti per le quote ortometriche:

- Genova 1942 per la Calabria;
- Catania 1965 per la Sicilia.

La necessaria omogeneità impone di riferire tutte le informazioni altimetriche al sistema peninsulare, per cui le quote ortometriche saranno tutte riferite al mareografo di Genova, livello

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

medio mare 1942.

Sarà compito del Contraente Generale reperire presso l'IGM i dati relativi alle misurazioni altimetriche effettuate tra le due sponde in modo da uniformare i dati altimetrici tra Calabria e Sicilia.

3.3.1.2 RETE DI RAFFITTIMENTO PRINCIPALE– (Totalmente sostituito)

La Rete di Raffittimento principale, collegata come precedentemente descritto alla Rete Dinamica Nazionale, avrà lo scopo di inquadramento per tutte le attività di restituzione cartografica e di realizzazione di tutte le successive reti di raffittimento che si renderanno necessarie.

Le osservazioni saranno effettuate con apparati GPS a doppia frequenza, di precisione, dichiarata dal costruttore, non inferiore a 6 mm + 0.5 p.p.m. in ciascuna delle tre componenti cartesiane geocentriche. L'antenna dovrà essere di tipo geodetico, dotata di file di calibrazione standard.

La rete sarà composta da tutti i vertici IGM95 presenti in zona e da punti di nuova realizzazione in modo da poter coprire interamente l'area del progetto con una maglia di poligoni chiusi aventi lati mediamente intorno a 5 Km.

Per la Rete di Raffittimento principale sarà redatto apposito "Progetto della Rete", nel quale sarà compreso un grafico in opportuna scala indicante i collegamenti (baselines) che saranno misurati in campo, un programma delle sessioni di misura impostato a secondo del numero di ricevitori che si intenderà utilizzare contemporaneamente e le modalità con le quali si intende operare.

Lo schema della rete ed il programma delle sessioni di misura dovranno prevedere che in fase di calcolo tutte le baselines all'interno di ogni singola sessione di misura siano indipendenti e che su ogni singolo punto convergano almeno tre vettori.

Per baseline (o vettore) indipendente, si intende che il numero dei vettori presi in considerazione per il calcolo per ogni singola sessione sia determinato dalla relazione $N^{\circ} \text{ vettori} = N^{\circ} \text{ ricevitori} - 1$ e comunque che tali vettori non devono formare un poligono chiuso nell'ambito della stessa sessione.

La materializzazione dei punti di nuova realizzazione deve garantire elevata stabilità e sicura permanenza nel tempo. E' necessario individuare, nell'area prevista dal progetto, siti sicuramente esenti da movimenti locali (smottamenti o altro) e tali da consentire la realizzazione di una buona stazione GPS (visibilità satellitare, assenza da disturbi elettromagnetici, ecc.). Sui siti prescelti si stabilizzerà, se possibile su di una struttura in cls armato già presente, un apposito centrino in acciaio inox (Figura 1) del diametro di cm 10 circa provvisto nella parte inferiore di apposita zanca di fissaggio nel manufatto in cls e provvisto nella parte superiore di una vite con passo 5/8. Possono essere adatti allo scopo: spalle di ponti, muri di sostegno ed altre strutture simili.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Qualora non sia possibile individuare nella zona un manufatto di caratteristiche appropriate, la sede del contrassegno verrà realizzata appositamente mediante la costruzione di un pilastro in calcestruzzo armato, gettato in cassaforma a sezione quadrata o circolare. Esso sarà collegato ad un'adeguata fondazione, sempre in calcestruzzo armato, poggiata su uno strato compatto e resistente del terreno. La sommità della fondazione dovrà affiorare al livello del suolo. Alla sommità del pilastro, o dell'adeguato manufatto, sarà stabilmente ancorato, in posizione orizzontale, un centrino di acciaio inox come sopra descritto.

Il centrino consentirà il centramento forzato sia in planimetria che in quota. La vite sarà protetta, quando non utilizzata, da un tappo in metallo o in plastica.

Il riferimento altimetrico sarà la sommità del centrino senza la vite (Piano di Paragone PP in fig. 2). Poiché, per la determinazione della quota altimetrica con livello, la stadia dovrà essere appoggiata sulla sommità della vite, l'altezza di questa dovrà essere misurata con calibro di precisione al millimetro.

Per consentire il posizionamento di tutti i tipi di antenna GPS, è opportuno prevedere la costruzione di appositi distanziatori in acciaio inox, in numero uguale agli strumenti che verranno utilizzati contemporaneamente, di forma visibile in Figura 3, anch'essi misurati con calibro millimetrico e di lunghezza nominale pari a un numero intero di centimetri.

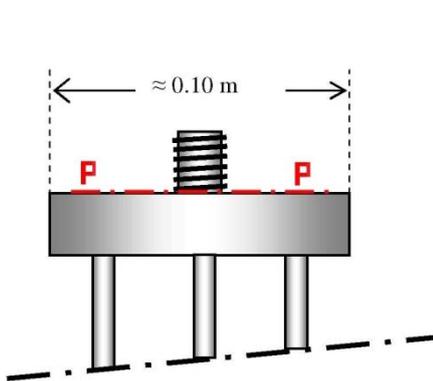


Figura 1

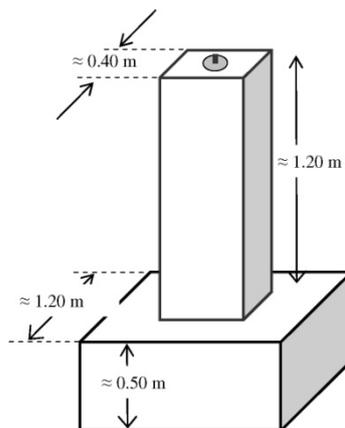


Figura 2

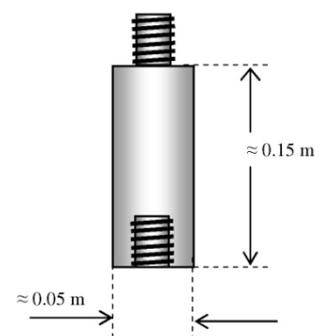


Figura 3

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Ogni base dovrà risultare da almeno 8 ore di osservazione ad almeno 5 satelliti, realizzate in un'unica sessione consecutiva, o in due sessioni non consecutive di 4 ore ciascuna. L'intervallo di campionatura sarà di 15 secondi e le sessioni non dovranno presentare cycle slip di entità significativa. I files di stazione dovranno essere forniti sia nel formato proprietario del costruttore degli strumenti sia in formato RINEX.

I ricevitori dovranno essere impostati in modo da acquisire i segnali dai satelliti solo quando questi abbiano superato i 15° di elevazione rispetto all'orizzonte della stazione.

Le basi, calcolate con il software fornito dal costruttore degli strumenti, saranno ripetute quando caratterizzate da valori dei quality factor non ottimali.

Utilizzando le basi che hanno superato il suddetto controllo, si procederà a verifica definitiva della qualità delle misure, tramite la chiusura dei poligoni di minima lunghezza che interessano i vertici. In ogni caso la sommatoria delle componenti delle basi di ciascun poligono non dovrà superare il valore di 4 cm con lunghezza del poligono inferiore a 15 km e il valore di 5 cm con lunghezza del poligono compresa tra 15 e 25 km.

In caso contrario saranno ripetute le misure delle basi che contribuiscono al superamento della tolleranza suddetta.

La rete dovrà essere realizzata per determinare le coordinate nei sistemi ETRF2000 (sistema attuale nel quale vengo fornite le coordinate dei vertici IGM95), Gauss-Boaga ed in un sistema cartografico locale creato ad hoc per la porzione di territorio sul quale insistono le opere in progetto.

Tutti i vertici di nuova materializzazione dovranno essere collegati altimetricamente alle linee di livellazione IGM presenti in zona tramite operazioni di livellazione geometrica di precisione.

La compensazione della rete dovrà essere eseguita mediante software di comprovata affidabilità eseguendo in prima fase un calcolo in maniera intrinseca, tenendo come unico vincolo un solo punto baricentrico della rete (compensazione ai minimi vincoli). Successivamente si provvederà al ricalcolo della stessa utilizzando come vincolo i vertici della rete di inquadramento.

I tabulati di calcolo dovranno avere a titolo esemplificativo i seguenti contenuti:

- Parametri generali che attestino la bontà dei risultati ottenuti dal calcolo
- Coordinate di input dei vertici della rete prima della compensazione
- Valori delle baselines prima e dopo la compensazione e i valori dei residui
- Coordinate compensate e valore delle ellissi di errore assolute e relative

Il calcolo delle coordinate della rete nel sistema Gauss-Boaga nazionale, avverrà utilizzando i

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

parametri di trasformazione forniti dall'IGM tramite gli appositi grigliati di conversione, avendo cura di reperire da tale ente i dati più aggiornati del momento.

COORDINATE RETTILINEE – (Totalmente sostituito)

Per i rilievi topo-cartografici e per tutte le attività di progettazione e di realizzazione delle opere dovrà essere scelto un sistema cartografico matematicamente definito e realizzato ad hoc, ossia una rappresentazione cartografica utilizzabile esclusivamente per la porzione di territorio sulla quale insistono le opere in progetto.

La scelta di un sistema locale discende dalla necessità inderogabile di istituire un sistema di coordinate tale da minimizzare e rendere controllabili le deformazioni cartografiche e di quota, con differenze non significative rispetto alle misure di campagna (coordinate rettilinee o isometriche).

Il nuovo sistema locale sarà basato sul sistema geodetico ETRF2000, utilizzando una rappresentazione di Gauss centrata su un meridiano scelto in maniera baricentrica rispetto alle opere in progetto e fissando lungo lo stesso un fattore di scala che tenga conto della quota media del ponte.

3.3.2 RETE DI RAFFITTIMENTO SECONDARIA– (Totalmente sostituito)

I vertici della Rete di Raffittimento secondaria saranno derivati direttamente dalla Rete di Raffittimento principale, tramite misure da effettuarsi con metodologia GPS.

Le attività di raffittimento saranno eseguite ogni qualvolta si abbia la necessità di istituire nuovi vertici con lo scopo di avere punti di riferimento legati allo sviluppo di ulteriori operazioni topo cartografiche in determinate zone prossime alle aree interessate dalle opere in progetto.

Concettualmente, la necessità di istituire ulteriori vertici rispetto a quelli della Rete di Raffittimento principale, potrà concretizzarsi durante le fasi di progettazione esecutiva e preliminarmente all'avvio della costruzione delle opere.

Infatti in tali fasi si renderà necessario avere tutti i necessari riferimenti topografici per il tracciamento delle opere, posti in prossimità delle stesse.

La materializzazione di tali vertici dovrà essere effettuata a terra su manufatti stabili sui quali apporre centrini metallici a testa sferica o, in caso di mancanza di manufatti stabili, tramite pilastri in cls direttamente fondati sul terreno, di dimensioni minime di cm 40 x 40 e profondi cm 80 sui quali sarà opportunamente apposto il centrino metallico a testa sferica. Nel caso di punti il cui scopo sia quello di effettuare tracciamenti riferiti allo scavo di gallerie o di altre opere di primaria importanza si dovrà provvedere alla realizzazione di tali punti come prescritto per i vertici della Rete di Raffittimento Principale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

I nuovi vertici dovranno essere materializzati in modo da essere intervisibili tra loro, a una distanza di circa 500 m, prevedendo, ove possibile il posizionamento come minimo di tre vertici per ogni area di intervento, in modo da poter effettuare almeno da un vertice due misure di orientamento, tramite strumentazione topografica tradizionale.

Tutti i vertici di nuova materializzazione dovranno essere collegati altimetricamente alle linee di livellazione IGM presenti in zona o alle linee di livellazione realizzate per la Rete di Raffittimento principale, tramite operazioni di livellazione geometrica di precisione.

Lo schema delle misure Gps da effettuarsi per determinare i vertici di raffittimento, dovrà essere analogo a quanto previsto nel precedente capitolo 3.3.1.2 nel quale i vettori misurati dovranno essere sempre indipendenti. Inoltre dovrà sempre previsto per ogni vertice di nuova istituzione il collegamento ad almeno due vertici delle Rete principale di Raffittimento ed una baseline di connessione con il vertice di raffittimento più vicino.

I tempi di acquisizione saranno proporzionali alla lunghezza delle basi da misurare secondo il seguente schema:

Lunghezza base (Km)	Tempo di acquisizione (minuti)
< 5	90
5 – 10	120

L'intervallo di campionatura sarà di 15 secondi e le sessioni non dovranno presentare cycle slip di entità significativa. I files di stazione dovranno essere forniti sia nel formato proprietario del costruttore degli strumenti sia in formato RINEX.

I ricevitori dovranno essere impostati in modo da acquisire i segnali dai satelliti solo quando questi abbiano superato i 15° di elevazione rispetto all'orizzonte della stazione.

Le basi, calcolate con il software fornito dal costruttore degli strumenti, saranno ripetute quando caratterizzate da valori dei quality factor non ottimali.

Utilizzando le basi che hanno superato il suddetto controllo, si procederà a verifica definitiva della qualità delle misure, tramite la chiusura dei poligoni di minima lunghezza che interessano i vertici. In ogni caso la sommatoria delle componenti delle basi di ciascun poligono non dovrà superare il valore di 5 cm.

Per quanto concerne le modalità di calcolo, le tipologie di coordinate da fornire e gli elaborati da produrre, resta valido quanto definito nel precedente capitolo 3.3.1.2.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3.3.2.1 MISURAZIONI GPS IN MODALITA' RTK – (Nuovo capitolo)

Viene consentito l'uso della strumentazione GPS in modalità RTK, esclusivamente nei seguenti casi:

- Per la determinazione dei punti fotografici di appoggio per la restituzione aerofotogrammetrica (in alternativa alla poligonale a lati corti);
- Per le misure di collaudo da effettuarsi per la restituzione aerofotogrammetrica (in alternativa alla poligonale a lati corti);
- Per il collegamento dei rilievi celerimetrici alla Rete di Raffittimento principale o alla Rete di Raffittimento secondaria (in alternativa alla poligonale a lati corti);
- Per l'esecuzione di rilievi, piani quotati, posizionamento e rilievi di sondaggi ed altre attività similari;

Nel caso di utilizzo di metodologia RTK la stazione *Master* dovrà essere posizionata su uno dei vertici noti della Rete di Raffittimento Principale o della Rete di Raffittimento Secondaria e la comunicazione con la *Rover* dovrà avvenire tramite apparecchiatura radio modem o tramite GSM.

In ogni caso la distanza tra *Master* e *Rover* non dovrà superare i 5 Km.

I ricevitori da utilizzare dovranno essere abilitati a ricevere i segnali satellitari sulle frequenze L1 e L2.

L'intervallo delle osservazioni sarà impostato a 1 secondo e la memorizzazione del punto rilevato avverrà dopo aver eseguito almeno 10 osservazioni.

In ogni sessione RTK andrà inserito nel rilievo, per verifica, un ulteriore punto noto oltre a quello della stazione *Master*.

Nel caso di mancanza di ulteriore punto noto nelle vicinanze, si procederà all'inizio del rilievo alla determinazione di un punto posto in posizione stabile, il quale dovrà essere rilevato nuovamente per controllo al termine della sessione.

Per le misure in RTK effettuate a supporto di attività di particolare importanza, quali il collegamento dei rilievi celerimetrici alla rete GPS, l'esecuzione di rilievi e piani quotati, se non presente nelle vicinanze, il punto di controllo andrà determinato con metodo statico e collegamento iperdeterminato alla reti di raffittimento principale o alle reti di raffittimento secondarie.

Le coordinate dei punti rilevati in RTK saranno espresse nel sistema di riferimento ETRF2000.

Le trasformazioni per ottenere le coordinate rettilinee locali saranno effettuate applicando ai punti rilevati i parametri di trasformazione definiti con la creazione del nuovo sistema cartografico locale.

Il passaggio dalle quote ellissoidiche rilevate, alle quote ortometriche si otterrà eseguendo una calibrazione del sistema effettuando lo stazionamento con la stazione *Rover* su di un numero di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

punti noti in planimetria e in quota, non inferiore a cinque, disposti uniformemente all'esterno dell'area di rilievo e comunque non distanti più di 5 km tra loro.

I parametri della calibrazione potranno essere anche calcolati preventivamente, avendo comunque a disposizione il numero di punti sufficienti e disposti come sopra descritto, evitando quindi lo stazionamento su di essi con la stazione Rover.

In alternativa, il calcolo delle quote ortometriche potrà essere eseguito utilizzando i parametri di trasformazione forniti dall'IGM tramite gli appositi grigliati di conversione riferiti al mareografo di Genova, avendo cura di reperire da tale ente i dati più aggiornati del momento.

In ogni caso i punti misurati in RTK e utilizzati successivamente come punti di stazione per attività di particolare importanza, quali il collegamento dei rilievi celerimetrici alla rete GPS, l'esecuzione di rilievi e piani quotati, dovranno essere collegati ai caposaldi di livellazione, tramite misure di livellazione geometrica.

3.3.3 POLIGONALE PLANIMETRICA A LATI CORTI – (Parzialmente modificato)

1° capoverso

La poligonale è prevista per la determinazione sia dei punti fotografici di appoggio alle scale 1:5000-1:2000-1:1000-1:500, che per il rilievi celeri metrici di dettaglio, in alternativa alle misure effettuate con Gps in modalità RTK (Cap. 3.3.2.1), o in modalità statico-rapido (Cap. 3.3.6).

5° capoverso

Dovranno essere utilizzati teodoliti che consentano una precisione angolare non inferiore ai tre secondi centesimali, accoppiati a distanziometri di precisione non inferiore a $\pm 1.5 \text{ mm} + 1.5 \text{ ppm}$ (standard deviation, ISO 17123-4). In alternativa sarà possibile utilizzare total station con prestazioni analoghe o superiori.

6° capoverso

Formula di tolleranza lineare:

$$\Delta L = \frac{\sqrt{(\Delta^2 E + \Delta^2 N)}}{\Sigma L} \leq \frac{1}{50000}$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3.3.4 LIVELLAZIONE

3.3.4.1 LIVELLAZIONE DI PRECISIONE - (Parzialmente modificato)

1° capoverso

La livellazione di precisione, da effettuarsi in andata e ritorno e, ove possibile, per anelli, sarà condotta con il metodo della livellazione geometrica dal mezzo.

3° capoverso

La discordanza tra il dislivello misurato in andata e quello di ritorno, tra caposaldo iniziale e finale, non dovrà superare la tolleranza di $mm\ 5\sqrt{D}$, dove D è lunghezza complessiva della linea espressa in Km. Nel caso di livellazione chiusa ad anello l'errore di chiusura non dovrà superare la tolleranza di $mm\ 3.5\sqrt{D}$.

Nel caso che dette discordanze risultassero superiori, si dovrà ripetere la livellazione.

7° capoverso

Si ritiene necessario che, in concomitanza con l'avvio delle fasi di Progettazione Esecutiva, sia effettuata una livellazione trigonometrica reciproca integrata da misure distanziometriche sui punti IGM posti sulle due sponde dello Stretto o se impossibile a lato di essi, per sei giorni, due volta al giorno (mattina – pomeriggio) nei momenti di massima visibilità, salvo che non siano ritenute, in accordo con la Committente, sufficienti i dati reperiti presso l'IGM.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

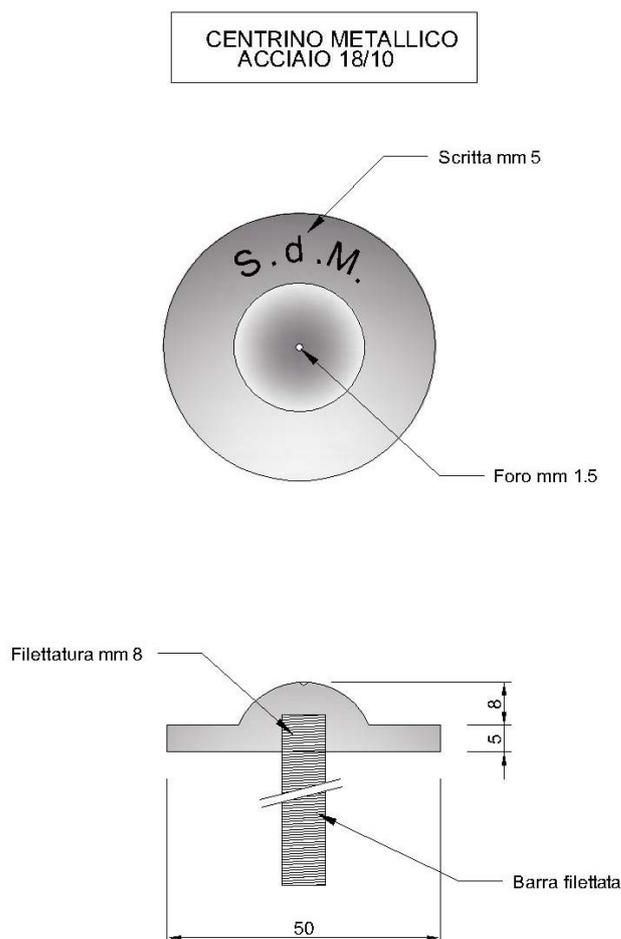
3.3.5 MATERIALIZZAZIONE DEI VERTICI DELLA RETE DI INQUADRAMENTO E DI RAFFITTIMENTO, DELLE POLIGONALI E DEI CAPOSALDI DELLE LIVELLAZIONI (Parzialmente modificato)

3.3.5.2 CENTRINI METALLICI - (Parzialmente modificato)

1° capoverso

Dovranno essere realizzati in metallo o lega metallica anticorrosivo e porteranno incisi sulla base la scritta “S.d.M.” ed il numero progressivo del vertice o del caposaldo.

Le dimensioni da adottare (in mm) sono indicate nella figura seguente.



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3.3.6 PUNTI FOTOGRAFICI - (Totalmente sostituito)

I punti fotografici di appoggio potranno essere determinati con metodologia GPS, nei seguenti modi:

- metodologia RTK (Real-Time Kinematic)
- metodo Statico-Rapido.

I ricevitori dovranno essere a doppia frequenza, 12 canali. Per l'uso di metodologia RTK si fa riferimento a quanto prescritto nel paragrafo 3.3.2.1

Qualora il rilievo avvenga con metodo statico-rapido la distanza tra la stazione Master e la Rover non deve superare i 10 km con tempi di stazionamento almeno 10 minuti. E' consentito, in casi marginali, la determinazione di basi superiori ai 10 km purché il tempo di stazionamento aumenti ad almeno 20 minuti. L'intervallo di campionamento è di 5 sec (frequenza 0.2 hz).

I punti fotografici sono utilizzati ai fini della triangolazione aerea automatica che parte dai dati di input dei centri di presa determinati attraverso il sistema GNSS/IMU presente sull'aeromobile, a loro volta compensati mediante l'uso di dati provenienti da almeno due stazioni permanenti di misura.

Il numero di punti fotografici necessari dipende fortemente dalla conformazione del rilievo aereo (incroci tra strisciate, lunghezza delle strisciate, sovrapposizione longitudinale e trasversale). Si prescrive, nel caso di utilizzo di camera digitale a largo formato, con condizioni di sovrapposizione longitudinale superiore al 60% e trasversale del 30% circa, la presenza di almeno 1 punto fotografico ogni 4 fotogrammi.

La disposizione dovrà essere tale da coprire le aree marginali delle strisciate o dei blocchi di strisciate. Dovranno essere disposti preferenzialmente punti fotografici nelle aree di sovrapposizione (collegamenti di inizio-fine e sovrapposizioni laterali).

Le coordinate planoaltimetriche dei punti fotografici dovranno essere fornite negli stessi sistemi di riferimento prescritti per le reti di ordine superiore.

3.3.6.1 TRIANGOLAZIONE AEREA - (Totalmente sostituito)

La triangolazione aerea è obbligatoria per rilievi aerofotogrammetrici alle scale 1:5000, 1:2000, 1:1000.

Essa consente la determinazione finale dell'orientamento esterno dei fotogrammi (coordinate ed angoli ϕ , ω , κ) da utilizzare direttamente con sistemi di restituzione digitale.

L'attività dovrà essere eseguita con un software ed un flusso di lavorazioni che consentano di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie		<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

rispettare quanto segue:

- Devono essere considerati come dati di input i centri di presa determinati dal sistema GNSS/IMU, compensati attraverso le osservazioni di un numero congruo di Stazioni Fisse a terra.
- Deve essere utilizzato un congruo numero di punti fotografici a terra, come prescritto al precedente paragrafo 3.3.6. Il software deve consentire per ciascuno di essi l'utilizzo plano-altimetrico oppure solo planimetrico o altimetrico.
- I punti di legame "tie-points" devono essere determinati per auto-correlazione oppure, nel caso in cui quelli automatici siano insufficienti in una data area, devono essere introducibili interattivamente.
- Devono essere chiaramente individuati parametri ed indicatori che rendano conto della qualità delle elaborazioni.
- Deve essere possibile escludere dal calcolo un punto fotografico per utilizzarlo come checkpoint, al fine di valutarne gli scarti tra il valore noto e quello ricalcolato dal programma.

Al termine dei lavori l'esecutore dovrà predisporre una relazione tecnica che descriva il software adottato, dimostri che esso ha consentito di rispettare le prescrizioni di cui sopra, che il numero dei punti fotografici sia sufficiente allo scopo. La relazione dovrà inoltre illustrare il progetto di eventuale suddivisione in blocchi e, in dettaglio, la documentazione di calcolo prodotta, ivi compresi i grafici ed i tabulati ad essa allegati.

3.3.7 RESTITUZIONE DEI FOTOGRAMMI – (Totalmente sostituito)

La cartografia sarà numerica, inquadrata nel Sistema ETRF2000 per tutte le scale di rappresentazione-

Essa sarà anche consegnata nei sistemi di coordinate GAUSS-BOAGA, UTMWGS – ETRF2000 e nel sistema cartografico locale.

Il Contraente Generale, prima di iniziare il lavoro di restituzione, su richiesta del Committente, dovrà comunicare con quali strumenti restitutori intende eseguire tale lavoro.

Per tutte le scale di rappresentazione saranno ammessi solamente restitutori di tipo digitale.

L'orientamento dei modelli dovrà avvenire automaticamente, a partire dai valori di orientamento esterno precedentemente determinati nella triangolazione aerea.

Il Contraente Generale sarà tenuto a permettere l'accesso di un incaricato del Committente, in qualsiasi momento, ai locali ove si svolge la restituzione e a mettere a sua disposizione tutti i documenti relativi alle operazioni in corso che il Committente stesso riterrà utile consultare.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

La stampa delle minute di restituzione dovrà essere fatta con plotter a definizione minima 300x300 dpi su supporto cartaceo.

Nella rappresentazione planimetrica saranno riportati tutti gli elementi di base del rilievo, tutte le particolarità topografiche e la nomenclatura, con speciale riguardo alla infrastruttura ed alle relative opere d'arte, ai piazzali interni delle stazioni con relativi fasci binari e scambi, marciapiedi, ai passaggi a livello, alle strade, ai fabbricati, ai corsi d'acqua, ai canali e ai fossi, con rappresentazione convenzionale delle scarpate, degli argini e dei manufatti, così da avere l'esatta ed aggiornata raffigurazione planimetrica del terreno a mezzo del disegno e dei simboli di uso corrente conformi a quanto riportato nei paragrafi successivi.

L'altimetria del terreno dovrà essere rappresentata sia mediante curve di livello che mediante punti quotati isolati.

Le curve di livello saranno distinte in:

- direttrici, con equidistanza pari a un duecentesimo del denominatore della scala cartografica e disegnate con una linea continua leggermente più marcata delle altre, contraddistinte dal proprio valore metrico. Tale valore verrà sempre scritto con la base rivolta a valle e posizionato a cavallo della curva stessa che in quel tratto non sarà disegnata;
- intermedie, con equidistanza pari un quinto di quella relativa alle curve direttrici e disegnate con una linea a tratto sottile;
- ausiliarie, con equidistanza pari ad un decimo di quella relativa alle curve direttrici e disegnate con linea a tratto sottile.

Nel caso in cui la zona da rappresentare presenti fortissimi dislivelli (roccia, balze, dirupi, rocce affioranti, ecc.) che ne impediscano la restituzione a curve di livello, si farà ricorso ad una rappresentazione simbolica imitativa che auto delimiti la zona stessa.

In tutti gli altri casi, andranno sempre tracciate le curve direttrici e intermedie. Le curve ausiliarie saranno utilizzate quando con l'equidistanza stabilita per le curve intermedie non sia possibile esprimere tutte le irregolarità del terreno (cocuzzoli, selle, fossi, bruschi cambiamenti di pendio tra due curve intermedie) ovvero quando la pendenza del terreno risulti inferiore al 5% .

Le curve di livello intermedie ed ausiliarie non saranno tracciate per i terreni pianeggianti con pendenza media inferiore al 2%; in questo caso si fornirà un adeguato numero di punti quotati atti a rappresentare altimetricamente il terreno stesso, in ragione di almeno venti punti per decimetro quadrato di cartografia; finché possibile, questi punti andranno localizzati in corrispondenza di elementi caratteristici del terreno naturale ben definiti o in prossimità di manufatti ben identificabili.

In generale il contenuto dei files cartografici, alle varie scale, dovrà essere rispondente a quanto riportato al punto 3.6.2.4.

Per tutte le scale di rappresentazione , la simbologia e gli spessori delle linee, anche se definite nel

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

presente documento, dovranno essere concordati con il Committente, prima della stesura degli elaborati finali attraverso la produzione di un file campione, fornito sia sotto forma di file che di stampa cartacea, presentata dal Contraente Generale.

Il Committente, prima della fase successiva dei lavori, si riserva la facoltà di sottoporre i dati cartografici numerici ai controlli di seguito indicati.

Il controllo della cartografia si effettuerà procedendo alla nuova determinazione planoaltimetrica di particolari ben definiti (non meno di 30 pt per modello per il 3% dei modelli).

Ove gli scarti tra le nuove determinazioni e i valori della precedente restituzione superino i limiti indicati al paragrafo successivo, si stabiliranno le cause dell'errore e, se necessario, si procederà ad una nuova restituzione.

Fra la quota di verifica e quella indicata in cartografia è tollerato uno scarto non superiore a $\pm m$ 0.05 per la scala 1:500, $\pm m$ 0.10 per la scala 1:1.000, $\pm m$ 0.20 per la scala 1:2.000, $\pm m$ 0.50 per la scala 1:5.000.

3.3.8.2 ELEMENTI DA RESTITUIRE E CONGRUENZA GEOMETRICA – (Parzialmente modificato)

1° capoverso

Tutti i punti memorizzati saranno geometricamente definiti da tre coordinate ottenute direttamente in forma numerica dal modello stereoscopico ricostruito mediante restitutore digitale dotato di sistema di acquisizione e registrazione automatica dei dati.

3.3.8.3 FORMATI DEL “FILE DI RESTITUZIONE”– (Eliminato)

3.3.8.4 RESTITUTORI AEROFOTOGRAMMETRICI – (Totalmente sostituito)

Per la restituzione aerofotogrammetrica è previsto l'uso di sistemi digitali.

L'orientamento di ciascun modello deriverà direttamente dai dati di orientamento esterno precedentemente determinati in triangolazione aerea senza alcuna operazione aggiuntiva.

L'esecutore dovrà presentare una relazione nella quale risulti descritto il sistema utilizzato, come caratteristiche dell'hardware e del software, e soddisfare ogni eventuale richiesta di verifica da parte del Collaudatore.

L'esecutore dovrà consentire, preliminarmente o nel corso del lavoro, l'accesso ai locali ove si svolge la restituzione, per verificare la correttezza dell'espletamento dei processi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

L'esecutore ha l'obbligo di conservare (e consegnare, a richiesta del Committente) i files originari di restituzione, denominati in maniera che si evinca la strisciata ed i fotogrammi dai quali sono stati restituiti.

3.3.8.6. EDITING IN LINEA – (Totalmente sostituito)

Per quanto riguarda le modalità operative vengono descritte qui di seguito alcune operazioni d'acquisizione ed editing ritenute vincolanti per la corretta formazione dei dati numerici ai fini della creazione del modello matematico.

EDIFICI

Per i rilievi dalla scala 1:500 fino alla scala 1:2000 gli edifici dovranno essere rappresentati mediante il poligono chiuso a quota gronda e quello a quota terreno. Il poligono a quota gronda deve essere arretrato, convenzionalmente, di 2 cm rispetto alla sua posizione originaria. Il poligono a quota terreno deve rimanere nella posizione originaria. Il poligono a quota terreno può essere ricostruito mediante interpolazione di un congruo numero di punti quota a terra, inseriti in fase di restituzione su uno o più spigoli dell'edificio.

MURI DI SOSTEGNO

Sono restituiti in sommità e possono essere ricostruiti al piede (per le cartografie dalla scala 1:500 alla scala 1:2000) mediante interpolazione di un congruo numero di punti quota terreno, posti certamente ai due estremi del muro e, qualora si renda necessario, su vertici intermedi. Nel caso in cui il paramento del muro sia inclinato il piede dovrà essere tracciato direttamente in restituzione. Negli altri casi la linea di piede dovrà essere spostata di 2 centimetri rispetto alla testa del muro, verso valle.

Qualora il muro di sostegno sia rappresentabile a misura dovrà essere restituito lo spessore del muro, sempre lineare, che dovrà agganciarsi alla testa del muro sopra descritta.

Qualora sul lato di monte il muro sia più alto del terreno dovrà essere inserita la linea di piede, sempre avanzata di 2 cm rispetto alla sommità.

MURI DIVISORI

Sono tracciati in sommità. Anche per essi deve essere ricostruita la linea di piede, mediante interpolazione di un congruo numero di punti a terra. In questo caso la linea di terra deve essere sdoppiata in due distinte linee da spostare di 2 cm da un lato e l'altro del muro.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

SCARPATE

Sono elementi lineari, tracciati lungo il ciglio della scarpata. Per le scarpate artificiali deve essere tracciato il relativo piede, salvo nei casi in cui esso coincida con un elemento tale da garantire la corretta rappresentazione del terreno (es. bordo di strada, limite di coltura, testa di muro di sostegno, fosso,...)

3.3.8.7 DISPOSITIVI DI OUTPUT PER LA PRODUZIONE DI ELABORATI DI CONSEGNA – (Totalmente sostituito)

Gli elaborati della cartografia numerica saranno prodotti e consegnati sotto forma di files, su idonei supporti magnetici, del tipo CDROM, DVD, HARD DISK esterno USB.

3.3.8.13 RICOGNIZIONE ED INTEGRAZIONE DELLA RESTITUZIONE CON OPERAZIONI A TERRA – (Totalmente sostituito)

L'integrazione metrica del rilievo riguarderà soprattutto i seguenti elementi:

- Rilievo diretto sul terreno, a mezzo di operazioni topografiche ordinarie di precisione adeguata, di quelle zone rimaste defilate dalle ombre presenti sulle fotografie o mascherate da vegetazioni molto fitte;
- inserimento, in posizione corretta, di elementi nuovi costruiti nel frattempo e, se necessario, delle costruzioni sotterranee interessate dalla fascia restituita;
- Per i rilievi in scala 1:500, misura a terra dell'ampiezza delle grondaie dei tetti degli edifici allo scopo di correggere gli errori di restituzione relativamente alle dimensioni degli edifici (sgondature);
- Rilievo delle quote di catenaria delle linee di alta tensione per la scala 1:500;
- Rilievo delle quote a terra e delle linee di discontinuità al di sotto degli impalcati, o dei fabbricati ove non visibili stereoscopicamente, per la scala 1:500;
- Rilievo dei cigli delle scarpate naturali ed artificiali non visibili in fase di restituzione. Il rilievo dei cigli in ricognizione è obbligatorio per la restituzione alla scala 1:500

Dal punto di vista qualitativo con la ricognizione si dovrà:

- inserire la toponomastica, ricavandola sia da documenti scritti, sia da informazioni dirette;
- riportare i limiti amministrativi (comunali, provinciali, ecc.) tramite documenti forniti dalle Amministrazioni o dedotti da documenti ufficiali;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- indicare le colture e le essenze arboree principali;
- prendere nota degli elementi morfologici necessari per una corretta compilazione della carta;
- classificare le strade;
- indicare la presenza di eventuali sottoservizi;
- Per i rilievi alla scala 1:500 acquisire gli scambi ferroviari.

3.4. ELENCO ELABORATI DI CONSEGNA – (Totalmente sostituito)

Unitamente ai supporti magnetici, dovrà essere consegnata alla Committente, che ne resta unico proprietario, la seguente documentazione:

3.4.1 RETE GPS DI RAFFITTIMENTO PRINCIPALE E SECONDARIA – (Totalmente sostituito)

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Relazione illustrante i procedimenti adottati per le misure, la compensazione della rete, gli eventuali problemi avuti per la ricezione dei segnali, l'elaborazione dei dati e in particolare dovrà essere indicato il grado di precisione ottenuto;
- Grafico in scala adeguata delle reti planimetriche con indicate le ellissi di errore per ogni vertice;
- Stampa dei files contenenti report dei calcoli delle linee di base, della compensazione della rete e report dei calcoli per le trasformazioni delle coordinate ETRF2000 nel sistema Gauss-Boaga e nel sistema cartografico locale (coordinate "rettilinee");
- Monografie dei nuovi vertici della rete, che dovranno contenere:
 - Una fotografia a colori del vertice;
 - Descrizione dell'ubicazione del vertice;
 - Le coordinate nei sistemi ETRF2000 (geografiche e UTM), Gauss-Boaga Fuso Est e

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie		<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

nel sistema cartografico locale;

- I dati altimetrici (H ellissoidica e quota ortometrica riferita al mareografo di Genova 1942);
- Stralcio cartografico o porzione di foto aerea con l'ubicazione di massima del vertice;
- Schizzo monografico di dettaglio.

- Monografie dei vertici IGM utilizzati.

3.4.2 PUNTI FOTOGRAFICI

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Relazione descrittiva dei metodi di rilievo eseguiti, calcoli, vertici della rete utilizzati, dati caratteristici degli strumenti e quant'altro necessario a descrivere compiutamente le attività svolte.
- Grafico dei punti fotografici determinati, alla scala 1:25.000 o superiore, sovrapposto al grafico delle strisciate. Sul grafico dovranno essere riportati, oltre ai punti fotografici, distinti con simbologie differenti a seconda del metodo di rilievo che li ha determinati, anche i vertici della Rete di Inquadramento e/o raffittimento che sono stati utilizzati per rilevarli;
- Schema del rilievo. Dovranno essere prodotti documenti schematici sui quali sono riportate le linee di base al fine di mostrare con chiarezza la geometria delle misure eseguite;
- Dati di misura. Nel caso di rilievo GPS statico-rapido dovranno essere forniti i files in formato Rinex delle basi misurate;
- Tabulati delle coordinate. Saranno forniti nei tre sistemi di coordinate: UTM-ETRF2000, Gauss-Boaga, e nel sistema Rettilineo;
- Monografie. Per ciascun punto fotografico dovrà essere consegnata una monografia contenente:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Denominazione del punto;
- Coordinate UTM-ETRF2000, coordinate rettilinee e quote ortometriche;
- Cenno monografico;
- schizzo monografico o altro elemento grafico atto a consentire l'esatta determinazione del punto (stralcio di foto aerea, foto frontale, stralcio di cartografia,...)

3.4.3 TRIANGOLAZIONE AEREA

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Relazione tecnica che descriva il software adottato, valutazione del rispetto delle prescrizioni e quant'altro già riportato nel precedente capitolo 3.,3.6.1.
- Tabulato finale dei centri di presa (coordinate nel sistema di riferimento UTMWGS ETRF2000);
- Tabulato degli scarti tra i parametri di orientamento esterno di "input" di "output" di triangolazione aerea;
- Tabulato degli scarti tra i valori noti dei punti fotografici rispetto ai valori calcolati dal programma;
- Grafico di suddivisione dei blocchi: schematico, in scala 1:50000 o superiore con la sovrapposizione dei punti fotografici di appoggio.

3.4.4 POLIGONALE PLANIMETRICA A LATI CORTI – (Totalmente sostituito)

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Relazione di calcolo comprendente la stampa dei files di registrazione delle misure, la verifica dell'osservanza delle tolleranze dei residui degli angoli letti nei singoli strati di osservazioni, i calcoli e le compensazioni effettuate;
- Schema planimetrico in scala idonea, redatto su base cartografica, del percorso della poligonale indicante i vertici della rete Gps utilizzati come vincolo della poligonale.
- Monografie dei nuovi vertici della poligonale, che dovranno contenere:
 - Una fotografia a colori del vertice;
 - Descrizione dell'ubicazione del vertice;
 - Le coordinate nei sistemi ETRF2000 e cartografico locale;
 - I dati altimetrici (quota ortometrica riferita al mareografo di Genova 1942);
 - Stralcio cartografico o porzione di foto aerea con l'ubicazione di massima del vertice;
 - Schizzo monografico di dettaglio.

3.4.5 LIVELLAZIONE DI PRECISIONE – (Totalmente sostituito)

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Relazione esplicitiva sui criteri adottati e la precisione raggiunta, contenente inoltre i calcoli effettuati per la compensazione delle reti altimetriche, i libretti di campagna o stampa dei files

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

di registrazione, il riepilogo di ogni linea di livellazione eseguita con i dislivelli in andata e ritorno e media e, le distanze tra caposaldo e caposaldo;

- Schema planimetrico in scala idonea, redatto su base cartografica, del percorso delle livellazioni con indicazione dei caposaldi IGM;
- Monografie dei caposaldi IGM utilizzati;
- Monografie dei nuovi caposaldi, che dovranno contenere:
 - Una fotografia a colori del caposaldo;
 - Descrizione dell'ubicazione del caposaldo;
 - Le coordinate approssimate geografiche ETRF2000;
 - I dati altimetrici (quota ortometrica riferita al mareografo di Genova 1942);
 - Stralcio cartografico o porzione di foto aerea con l'ubicazione di massima del vertice;
 - Schizzo monografico di dettaglio.

3.4.6 LIVELLAZIONE TECNICA – Totalmente sostituito

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Relazione esplicitiva sui criteri adottati e la precisione raggiunta, contenente inoltre i calcoli effettuati per la compensazione delle reti altimetriche, i libretti di campagna o stampa dei files di registrazione, il riepilogo di ogni linea di livellazione eseguita con i dislivelli in andata e ritorno e media e, le distanze tra caposaldo e caposaldo;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Schema planimetrico in scala idonea, redatto su base cartografica, del percorso delle livellazioni con indicazione dei caposaldi IGM;
- Monografie dei caposaldi IGM utilizzati;
- Monografie dei nuovi caposaldi, che dovranno contenere:
 - Una fotografia a colori del caposaldo;
 - Descrizione dell'ubicazione del caposaldo;
 - Le coordinate approssimate geografiche ETRF2000;
 - I dati altimetrici (quota ortometrica riferita al mareografo di Genova 1942);
 - Stralcio cartografico o porzione di foto aerea con l'ubicazione di massima del vertice;
 - Schizzo monografico di dettaglio.

3.4.7 **RESTITUZIONE CARTOGRAFICA – (Totalmente sostituito)**

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Grafico del taglio dei fogli alla scala 1:50000 o superiore;
- Copia delle minute di restituzione contenenti le osservazioni di campagna (in singola copia).

3.4.8 **CARTOGRAFIA – (Totalmente sostituito)**

Dei seguenti elaborati andranno consegnati:

SU SUPPORTO MAGNETICO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie		<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011

N° 3 copie CD-ROM ISO 9660 o DVD

- Files della cartografia nei formati DXF/DWG 2D e 3D. I files dwg 2d, contenenti gli elementi per la vestizione cartografica, dovranno essere suddivisi secondo il taglio dei fogli predefinito ed accompagnati da file CTB per la stampa corretta dei colori e degli spessori in Autocad. I files DWG 3d saranno suddivisi per “zone” di dimensioni generalmente maggiori del singolo fogli.
- Files della cartografia in formato Ascii. Il formato dovrà essere leggibile con un comune editor di testo e dovrà essere adeguatamente documentato. Tale formato dovrà essere riportata l’informazione dei “codici di punto” propria del software cartografico utilizzato utile per la determinazione dei tratti invisibili di ciascuna entità cartografica o di altri particolari gestibili con detta informazione.

SU SUPPORTO CARTACEO

La documentazione consegnata in triplice copia, dovrà essere composta da:

- Grafico del taglio dei fogli alla scala 1:25000 o superiore, se differente da quello di cui al precedente punto 3.4.7
- Copia delle tavole della cartografia.

3.5 CONTENUTO DEGLI ELABORATI E SPECIFICHE GENERALI–Totalmente sostituito)

3.5.1 DENOMINAZIONE DEI FILES – (Nuovo capitolo)

Grafici

I grafici saranno denominati nel seguente modo

STR10_tipodigrafico_xx_yy_scala_sistemacoordinate_Rz_aaaammgg.ext

Dove:

STR10 = prefisso

tipodigrafico = denominazione del grafico (es. graficostrisciate, graficopianovolo, graficotagliofoqli1k, graficotagliofoqli5k...)

xx = foglio

yy = totale fogli che compongono il dato elaborato

scala = denominatore della scala nominale alla quale è prodotto l’elaborato

sistemacoordinate = gaussboaga oppure rettilineeponete oppure utm-etrf2000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Rz = numero di revisione (R=prefisso , z = numero o lettera di revisione)

aaaammgg = anno mese e giorno di emissione dell'elaborato

ext = estensione

Cartografia

I files della cartografia avranno la seguente denominazione

STR10_tipocartografia_xx_yy_sistemacoordinate_Rz_aaaammgg.ext

Dove:

STR10 = prefisso

tipocartografia = tipo di cartografia cart500, cart1000, cart2000, cart5000

xx = foglio

yy = totale fogli che compongono il dato elaborato

sistemacoordinate = gaussboaga oppure rettilinee ponte oppure utm-etrf2000

Rz = numero di revisione (R=prefisso , z = numero o lettera di revisione)

aaaammgg = anno mese e giorno di emissione dell'elaborato

ext = estensione

Altri elaborati

Avranno una denominazione che l'esecutore documenterà in un apposito documento di accompagnamento e che seguirà la stessa logica di cui sopra.

3.5.3 FORMATO DEI DATI – (Totalmente sostituito)

I files dovranno essere consegnati in un formato ASCII che consenta di conservare integralmente il contenuto informativo dei dati provenienti dai sistemi di editing cartografici utilizzati, in particolare per quanto attiene agli attributi memorizzabili su ciascun punto di ogni polilinea.

A corredo dei files l'esecutore dovrà fornire la documentazione necessaria alla corretta interpretazione dei files stessi.

3.5.3.1 (Eliminato)

3.6 DATI NUMERICI DEL TERRITORIO

3.6.1 CARATTERISTICHE GENERALI – (Parzialmente modificato)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Capoverso "FORMATO"

I files degli pseudofogli dovranno essere nei formati ASCII, DWG2D/3D **come descritto nel capitolo 3.4.8.**

Capoverso "TAGLIO DELLE PLANIMETRIE"

Tutta l'area rilevata dovrà essere suddivisa in tavole formato "A0".

In particolare ogni tavola dovrà contenere:

- la graficizzazione del rilievo in un quadro di cm 90 x cm 80, sui cui bordi dovranno essere riportate le coordinate corrispondenti al reticolo di parametratura;
- Il reticolo di parametratura dovrà essere rappresentato da un simbolo adeguato (crocetta) posto ad intervallo di cm 10;
- Il cartiglio posto in basso a destra;
- Il quadro di unione delle tavole posto in alto a destra.

Il repertorio generale dei livelli a cui associare i vari elementi cartografici è riportato nel punto 3.6.2.4.

3.7 RILIEVI CELERIMETRICI DI DETTAGLIO – (Totalmente sostituito)

3.7.1 RILIEVI CELERIMETRICI DI DETTAGLIO

Per una rappresentazione del terreno in prossimità dell'innesto e/o affiancamento delle opere d'arte principali di progetto (spalle ponti e viadotti, imbocco gallerie, muri di sostegno, ecc.) oppure per il rilievo di opere d'arte esistenti, di corsi d'acqua e di aree a specifica sistemazione da modificare o da inserire in cartografia, andrà svolto un rilievo con il metodo celerimetrico, idoneo ad una restituzione numerica con caratteristiche di rappresentazione alla scala 1:500 o 1:200, a seconda dei casi. Particolare attenzione andrà posta al rilievo di eventuali manufatti già esistenti, di aree ferroviarie e degli elementi di linea in esse ricadenti, di infrastrutture viarie, di corsi d'acqua.

I rilievi celerimetrici saranno inquadrati e restituiti nel sistema cartografico di coordinate piane locali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

(coordinate rettilinee o isometriche).

Per tutte le operazioni di rilievo dovranno essere utilizzati teodoliti che consentano la precisione angolare non inferiore ai sei secondi centesimali, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $\pm \text{mm } 3 + 2 \text{ ppm}$. In alternativa sarà possibile usare un total station con prestazioni analoghe.

Per ognuno dei punti rilevati andranno registrati su apposito supporto (quaderno di campagna, o registratore dati) i valori delle grandezze relative, idonee alla determinazione della posizione plano-altimetrica rispetto al punto di stazione.

Il rilievo sarà eseguito con procedimento celerimetrico direttamente dalla stazione coincidente con un vertice della Rete di raffittimento o in caso di problemi di visibilità diretta, dai vertici di brevi poligonal, vincolate e compensate, sulla suddetta rete.

In alternativa sarà possibile eseguire la georeferenziazione eseguendo un rilievo dei punti di stazione utilizzati, tramite misure Gps in modalità RTK, come descritto al Cap. 3.3.2.1.

Nel caso in cui l'area oggetto di rilievo risulti estesa e quindi sorga la necessità di dover definire una o più poligonal ausiliarie, sarà possibile rilevare, con Gps in modalità RTK, le coppie di punti iniziali finali da utilizzarsi come vincolo per il calcolo di tali poligonal.

I punti di dettaglio saranno rilevati con metodo celerimetrico e, contemporaneamente alla memorizzazione dei dati di rilievo, verrà assegnato un codice, in conformità con l'elenco codici degli elementi territoriali di cui al punto 3.6.2.4 "Repertorio delle Tipologie".

Esclusivamente per quanto previsto per le attività di "Ricognizione ed integrazione della restituzione con operazioni a terra", l'inquadramento dei rilievi dovrà essere effettuato sulla base della cartografia aerofotogrammetrica numerica alla scala 1:1000 / 1:2000, rilevando il perimetro della zona rilevata, in modo tale da "tagliare" e sostituire i dati aerofotogrammetrici numerici.

Mediante elaborazioni di editing a videografico, si provvederà ad agganciare ogni singola linea di discontinuità alla medesima determinata dal rilievo aerofotogrammetrico, assegnando come quota d'attacco, tra le due linee, quella ottenuta dai rilievi celerimetrici.

I rilievi celerimetrici, eseguiti nelle aree per le quali necessiti un maggior dettaglio del territorio e quindi con una scala di restituzione di 1:500 o 1:200, non dovranno essere inseriti sulla cartografia aerofotogrammetrica 1:1000 / 1:2000.

Dovranno essere rilevati tutti i punti che costituiscono entità significative del territorio, tutte le zone d'ombra o fortemente vegetate, ed in particolare quelle a cavallo della ferrovia e dei fasci di binari in prossimità delle zone di allaccio del progetto con le linee esistenti, tenendo conto che la finalità

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

dei rilievi richiesti è propedeutica alla creazione del "modello matematico del terreno" (DTM).

Il Contraente Generale concorderà con il Committente, per le rappresentazioni dalla scala 1:50 a 1:500 e a 1:200, i tipi linea e suoi spessori, le campiture, la tipologia delle scritte, le eventuali simbologie di vestizione della cartografia, mediante una serie di plottaggi alle varie scale, previste per la restituzione grafica dei rilievi celerimetrici.

3.7.2 MORFOLOGIA DEL TERRENO

Per la definizione altimetrica del territorio si dovrà rilevare un numero di punti sufficiente a descrivere compiutamente le variazioni altimetriche del terreno, oltre al rilievo delle linee di discontinuità.

Nel caso di rilievo di costoni, dovranno eseguirsi delle sezioni:

- sulle linee "ideali" di massima pendenza;
- su tutte le zone di compluvio e di displuvio.

L'interdistanza dei punti all'interno di una sezione è in ragione della scala di rappresentazione.

I punti eventualmente rilevati con le sezioni, andranno ad integrare il rilievo celerimetrico e concorreranno al calcolo delle curve di livello.

Le curve di livello saranno distinte in

- Curve direttrici, disegnate con equidistanza pari a m 5;
- Intermedie, disegnate con equidistanza pari a m 0.50 per la scala 1:200 e pari a m 1 per la scala 1:500.

3.7.3 PARTICOLARI DA RILEVARE

Si dovranno rilevare, a titolo indicativo, nelle tre coordinate (X;Y;Z) e nel dettaglio della scala di restituzione:

- le scarpate
- i muri divisorii delle proprietà
- i muri di recinzione
- i muri di sostegno
- i muri di sottoscarpa
- gli edifici
- i canali

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- le canalette a terra ed aeree
- i fossi di guardia
- le reti tecnologiche interrato
- le reti tecnologiche aeree
- le reti di trasporto liquidi infiammabili e gassosi
- i pozzetti con relativa quota di profondità
- i cordoli
- i marciapiedi
- l'asse stradale
- il binario e/o binari
- i cordoli spartitraffico
- tutti gli arredi urbani
- la posizione degli alberi soggetti a vincolo
- la delimitazione di aree fortemente vegetate

3.7.4 RILIEVO DI OPERE D'ARTE PRINCIPALI VIADOTTI-CAVALCAVIA-SOTTOVIA-GALLERIE

Ove necessari definire particolari relativi ad opere d'arte principali, si dovrà rilevare: la sezione di galleria e relativi imbocchi la planimetria dell'impalcato, delle strutture di sostegno (pile, spalle) e dei muri (d'ala, andatori).

Il rilievo dell'opera d'arte, dovrà comprendere un tratto del corpo stradale e/o ferroviario al di là delle spalle o degli imbocchi di galleria.

La planimetria dell'impalcato comprenderà l'asse, i bordi, i cordoli, i marciapiedi, ecc., l'individuazione della tipologia di marciapiedi, barriere, ecc., l'individuazione di eventuali servizi (cavi, tubature, ecc.).

Ogni singola opera d'arte sarà rappresentata da:

- pianta;
- sezione longitudinale;
- sezione trasversale;
- n° 2 prospetti (lato valle e lato monte);
- breve relazione, completa di fotografie a colori, con descrizione della tipologia dell'opera d'arte (CLS, Ferro, Muratura, etc).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

La rappresentazione planimetrica dell'opera sarà nel sistema locale piano rettilineo, la scala di rappresentazione da 1:200 a 1:500.

Per quanto riguarda la sezione longitudinale, trasversale e i particolari, la scala di rappresentazione potrà essere da 1:20 a 1:200.

Per questo tipo di rilievo occorrerà acquisire dagli Enti preposti (ANAS, Provincia, Ferrovie; Nuclei Aree Industriali), gli eventuali disegni giacenti nei rispettivi archivi per la rappresentazione di elementi difficilmente rilevabili in fase di rilievo celerimetrico quali ad esempio: tipologia dei pulvini, apparecchi d'appoggio, tipologia dei giunti, armature, etc.

3.7.5 RILIEVO OPERE DI SOSTEGNO E MURI

Ove necessari definirne con maggior dettaglio i particolari, dovrà essere rappresentata la pianta delle opere di sostegno e dei muri. Detti elementi dovranno essere rilevati tridimensionalmente e strutturati come descritto nel paragrafo 3.3.8.6 "editing in linea".

La scala di rappresentazione sarà compresa tra 1:50 e 1:200, l'informazione grafica numerica sarà secondo le specifiche concordate con il Committente.

3.7.6 OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINI

Ove necessari definire con maggior dettaglio le opere d'arte minori, quali i tombini, si dovrà rilevare:

- il tipo di recapito (verticale e/o orizzontale)
- l'andamento planimetrico dell'opera inquadrato nella struttura viaria e/o ferroviaria
- la sezione longitudinale
- la sezione trasversale
- i muri d'ala e/o andatori
- la quote d'ingresso e d'uscita del piano di scorrimento (strada; fosso; etc)
- breve relazione completa di fotografie a colori, che descriva la tipologia dell'opera e dei materiali impiegati

Dovrà essere rappresentata:

- la planimetria dell'opera alla scala 1:500/1:200
- la sezione longitudinale
- la sezione trasversale.
- Tutti gli elementi strutturali dovranno essere rilevati tridimensionalmente e rappresentati

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

planimetricamente nel sistema di coordinate locali rettilinee.

- La scala di rappresentazione sarà compresa tra 1:50 e 1:500, l'informazione grafica numerica sarà secondo le specifiche concordate con il Committente.

3.7.7 NUMERI CIVICI

Dovranno essere censiti i numeri civici degli edifici frontisti alle opere, in particolar modo per quanto riguarda quelli ricadenti nella zona di Ganzirri (Versante Sicilia) e Cannitello (Versante Calabria). Per quanto riguarda le gallerie ferroviarie sul Versante Sicilia, le zone interessate dalle uscite di sicurezza ed il tratto finale prima dell'innesto alla linea esistente. Le zone ove effettuare il censimento saranno fornite dal Committente mediante planimetrie alle varie scale.

Dovrà essere predisposto un database, associato alle informazioni grafiche mediante centroide sull'edificio, che tenga conto delle seguenti informazioni: comune; frazione; via; destinazione d'uso (civile - industriale - pubblica - commerciale – sportiva etc); tipologia dell'edificio; numero dei piani, numero delle abitazioni desunte dall'impianto citofonico etc.

La specifica sarà concordata con il Committente, mediante una proposta operativa predisposta dal Contraente Generale.

3.7.8 LINEE TECNOLOGICHE INTERRATE E LINEE TECNOLOGICHE AEREE

Dovranno essere rilevate plano-altimetricamente, sia le reti tecnologiche interrato (pozzetti e relative altezze dalla quota di fondo, attribuibili a ogni singola linea tecnologica) che le reti aeree (pali, tralicci etc) suddivise tra alta, bassa e media tensione e linee telefoniche. Durante questa fase dovrà essere effettuata una indagine atta a individuare l'Ente proprietario e relativi indirizzi di riferimento al fine di reperire eventuali elaborati d'inquadramento.

Per quanto riguarda le linee tecnologiche interrato si dovrà effettuare, in accordo con gli Enti preposti e con l'ausilio dei tecnici da essi incaricati, il rilievo in profondità delle linee, mediante apertura dei pozzetti e individuazione della linea tra due pozzetti mediante attrezzature a onde radar, ultrasuoni o altre attrezzature che l'attuale tecnologia ha reso operative.

Per quanto riguarda le reti fognanti, ci si atterrà alle quote di scorrimento rilevabili dai rispettivi pozzetti, suddividendole in acque chiare, scure o miste.

Ogni linea tecnologica dovrà essere rappresentata da:

- una planimetria delle opere, nel sistema locale piano rettilineo;
- un profilo longitudinale che individui: le quote della linea tecnologica, rilevata mediante apertura dei pozzetti; la profondità rispetto al terreno naturale e le eventuali linee tecnologiche sovrapposte, con la precisione delle attrezzature non distruttive utilizzate.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F 0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Dovrà inoltre essere prodotta una planimetria generale, zona per zona, inquadrata nel sistema locale piano-rettilineo, che rappresenti lo schema delle linee tecnologiche interrante ed aeree mediante linee con diversa simbologia e/o colore.

La scala di rappresentazione sarà compresa tra 1:50 e 1:500, l'informazione grafica numerica sarà secondo le specifiche proposte e concordate con il Committente.

3.7.9 TOPONOMASTICA

Sarà cura del Contraente Generale, rilevare la toponomastica dei luoghi da apposite documentazioni (mappe catastali, comunali etc) o attraverso informazioni dirette e riportarla sulla cartografia approntata. Nelle zone a confine tra diverse Amministrazioni pubbliche, dovranno essere riportati in cartografia, mediante diversa simbologia, i rispettivi confini amministrativi.

3.7.10 TOLLERANZE

Le tolleranze ammesse per le differenze tra la distanza e i dislivelli tra due punti misurati direttamente sul terreno e tra gli stessi individuati sulla restituzione numerica sono le seguenti:

TOLLERANZA PLANIMETRICA:

- scala 1:500: $T_p \leq \pm 4 \text{ cm}$
- scala 1:200: $T_p \leq \pm 2 \text{ cm}$

TOLLERANZA ALTIMETRICA:

- scala 1:500: $T_a \leq \pm 2 \text{ cm}$
- scala 1:200: $T_a \leq \pm 2 \text{ cm}$

3.7.11 ELABORATI DI CONSEGNA

Dei seguenti elaborati andranno consegnate N° 3 copie su CD-ROM ISO 9660 o DVD:

- ASCII così come descritto al punto 3.5.3 (solo per i rilievi eseguiti a seguito della fase di ricognizione e integrazione dei rilievi aerofotogrammetrici);
- DWG2D/3D degli elaborati grafici;
- JPG per quanto attiene eventuale documentazione scansita e/o fotografie colori;
- WORD e EXCEL per i dati e relativi calcoli effettuati:
 - calcoli svolti per la determinazione delle distanze e delle quote dei diversi punti, compresi quelli di stazione;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
Modifiche ed integrazioni al documento GCG.F.02.01 rev. 0 – Esecuzione dei rilievi e compilazione delle cartografie	<i>Codice documento</i> GE0004_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- dei libretti di campagna o dei files di registrazione dei dati unitamente alle specifiche per la loro corretta lettura.