



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale – 8^a legislatura

ALLEGATO E alla Dgr n. 1774 del 16 giugno 2009

pag. 1/35



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

**Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio
Unità di Progetto per il Sistema Informativo Territoriale e la Cartografia**

Legge Regionale 16/7/1976 n. 28 - Formazione della Carta Tecnica Regionale

Legge Regionale 23/04/2004 n. 11 – Norme per il Governo del Territorio

PROGETTO PER LA FORMAZIONE DELLA CTRN E LA STRUTTURAZIONE DEL DB TOPOGRAFICO

LOTTO: TERRITORIO EST DELLA PROVINCIA DI VERONA

**2° Stralcio: Formazione della CTRN alla scala 1:5000 e del relativo DB
Topografico**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Progetto redatto dall'Unità di Progetto per il SIT e la Cartografia

Il Dirigente
dell'Unità di progetto per il SIT e la Cartografia
ing. Maurizio De Gennaro

Il Segretario Regionale all'Ambiente e Territorio
ing. Roberto Casarin

Venezia, giugno 2009

CAPITOLO 1 – NORME GENERALI: OGGETTO DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE, FORMA E DIMENSIONE DEI LAVORI**Art.1**

L'appalto ha per oggetto la formazione e l'aggiornamento della Carta Tecnica Regionale Numerica alla scala di 1:5000 e la formazione del DB Topografico del Territorio est della provincia di Verona, e specificamente la superficie regionale dei comuni di seguito elencati:

S. Martino B.A., Lavagno, Illasi, Colognola ai Colli, Caldiero, Belfiore, S. Bonifacio, Soave, Monteforte d'Alpone.

Il progetto prevede la formazione della Carta Tecnica Regionale Numerica e del relativo DB Topografico alla scala 1:5000 del territorio rappresentato nell'allegato grafico, per una superficie complessiva di ha 18.352 da elaborare con le seguenti modalità:

- Ripresa aerea alla scala 1:16000 e rete di inquadramento per una superficie di ha 18.352;
- Formazione della CTRN e relativo DB Topografico da realizzare con metodo aerofotogrammetrico, per una superficie di ha 18.352, con le seguenti modalità:
 - Restituzione ex novo della CTRN per una superficie di ha 12.543;
 - Aggiornamento della CTRN per ha 2.354, relativa ai comuni di S. Martino B.A., Belfiore, Caldiero e S. Bonifacio;
 - Derivazione della CTRN alla scala 1:5000 dalla cartografia con precisioni alla scala 1:2000, relativa al 1° stralcio del presente Lotto lavori, per una superficie di ha 3.455;

Devono essere inoltre eseguiti l'aggiornamento e l'integrazione dei contenuti e della rappresentazione grafica del database geografico, ai fini della realizzazione del Sistema Informativo Territoriale Regionale, ai sensi della Legge Regionale 16.07.1976, n. 28, e strutturazione del DB Topografico sul modello dell'IntesaGIS.

Le procedure di elaborazione della struttura dei dati della Carta Tecnica Regionale Numerica dovranno seguire gli standard regionali del Database geografico DB_5, indicate nel documento "DB Topografico".

I lavori di aggiornamento e formazione della Carta Tecnica Regionale dovranno essere eseguite sulla base della ripresa aerea a colori alla scala media dei fotogrammi 1:16000, idonea alla restituzione cartografica.

Art. 2

Gli interventi operativi regolati dal presente capitolato sono i seguenti:

- a) riprese aerofotogrammetriche a colori alla scala 1:16000, da eseguire secondo quanto specificato nel Cap. 2;
- b) operazioni per l'istituzione della rete di raffittimento planoaltimetrico e dei punti di appoggio necessari alla triangolazione aerea;
- c) triangolazione aerea;
- d) restituzione fotogrammetrica numerica della CTRN alla scala 1:5000;
- e) ricognizione sul terreno per l'integrazione della restituzione fotogrammetrica mediante il riporto interattivo, sui relativi file di lavoro, di tutte le informazioni raccolte in fase di ricognizione;
- f) derivazione CTRN alla scala 1:5000 dalla CTRN con geometria alla scala 1:2000;
- g) editing, integrazione e strutturazione del DB Topografico sul modello dell'IntesaGIS.

- h) produzione dei file finali della cartografia tecnica numerica su supporto informatico;
- i) Revisione, plottaggio grafico della Carta Tecnica Regionale alla scala di 1:5000 e realizzazione files raster alla scala di 1:5000;
- j) compilazione dei documenti e degli atti relativi alle operazioni sopra indicate.

Art. 3

Prima di iniziare il lavoro, la Ditta appaltatrice dovrà reperire la seguente documentazione:

- a) monografie e coordinate dei vertici trigonometrici istituiti o modificati dall'Istituto Geografico Militare (IGM) alla data di affidamento del lavoro, compresi i vertici della rete IGM95;
- b) monografie e quote dei capisaldi delle linee di livellazione geometrica di alta precisione istituiti o modificati dall'Istituto Geografico Militare alla data di affidamento del lavoro;
- c) dati di trasformazione, relativi al territorio da aggiornare, per il passaggio dal sistema di riferimento WGS 84 al sistema geodetico nazionale ed al sistema ED50, prodotti dall'Istituto Geografico Militare o il programma regionale per la trasformazione delle coordinate;
- d) dati di ondulazione geoidica dell'area interessata, prodotti dall'Istituto Geografico Militare.
- e) monografie e le coordinate dei vertici della rete delle stazioni permanenti GPS del Veneto

Art. 4

La stazione appaltante, su richiesta dell'Appaltatore e nei limiti della disponibilità, metterà a disposizione della ditta appaltatrice il seguente materiale:

- a) copia delle diverse edizioni della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5000 e in formato numerico e/o raster;
- b) le monografie disponibili dei punti geo-topografici utilizzati per la formazione della Carta Tecnica Regionale;
- c) programma di conversione delle coordinate geo-cartografiche ConVe;
- d) programma per la redazione e la gestione del relativo DB delle monografie dei punti geo-topografici.

Art. 5

La rappresentazione del territorio non dovrà presentare soluzioni di continuità e dovrà essere inquadrata nel reticolato geografico del Sistema ED 1950 (*European Datum 1950*).

Ogni elemento alla scala 1:5.000 è delimitato dalle trasformate di due paralleli aventi una differenza in latitudine di 1'30" e dalle trasformate di due meridiani aventi una differenza in longitudine di 2'30"; l'elemento rappresenta quindi la sessantaquattresima parte di un foglio IGM alla scala 1:50000.

Per le cornici ed i titoli degli Elementi, le scritture, i segni convenzionali ed ogni altra indicazione da riportare a margine di ciascun Elemento, vale quanto previsto dalle Norme della Carta Tecnica Regionale Numerica alla scala 1:5000 della Regione del Veneto, opportunamente adattate all'area territoriale interessata, nonché le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori (D.L.).

La Ditta dovrà presentare al Direttore dei lavori e al Collaudatore, per l'approvazione, il piano di lavoro per la gestione dei dati in relazione ai passaggi di sistema di riferimento, dal sistema geodetico nazionale, al sistema ED50 e al WGS84, e per la consegna dei dati finali acquisiti sui tagli per limiti amministrativi comunali.

Su ogni elemento 1:5000 sono tracciate integralmente le linee del reticolato del Sistema UTM_{WGS84} intervallate di 500 m in 500 m, con indicati ai bordi i relativi valori metrici abbreviati alle ultime cinque cifre.

Lungo la delimitazione di ciascun elemento sono inseriti inoltre anche i seguenti simboli e diciture:

- a) i riferimenti relativi al reticolato nazionale Gauss-Boaga intervallati di 500 m in 500 m;
- b) i riferimenti relativi alla suddivisione geografica, nel sistema WGS84, intervallati di 30" in 30";
- c) le coordinate UTM_{WGS84} complete, Nord ed Est, in corrispondenza di ciascun vertice;
- d) il numero e nome degli elementi confinanti ubicati in corrispondenza di ciascun lato.

I particolari topografici di origine naturale od artificiale, che dovranno essere oggetto del contenuto o di rappresentazione, rimangono quelli descritti nei seguenti documenti:

- **"Norme della Commissione Geodetica Italiana per la Carta tecnica alla scala 1:5000"**
- **"Codifica della Cartografia Numerica"** approvata con D.G.R.V. N. 1860 del 27.03.1992 come **"Standard regionale delle informazioni della Carta Tecnica Regionale Numerica"** e dalle successive integrazioni e modificazioni, consultabili presso il sito web istituzionale:
<http://www.regione.veneto.it/Ambiente+e+Territorio/Territorio/Cartografia+Regionale/CartaTecnicaRegionale/codifiche+Carta+Tecnica+Regionale.htm> .
- **"Specifiche tecniche per il raffittimento della rete fondamentale IGM95"** approvate dal Comitato Tecnico dell'Intesa Stato Regioni Enti Locali per i Sistemi Informativi Geografici.
- **DB Topografico.**

Nelle prescrizioni tecniche che seguiranno le *Norme della Commissione Geodetica Italiana* sopra richiamate, la *Codifica della Cartografia Numerica* e le successive integrazioni e modificazioni, le *"Specifiche tecniche per il raffittimento della rete fondamentale IGM95"* nonché le specifiche tecniche del Database geografico DB_5 contenute nel documento *DB Topografico*, saranno indicate sempre col termine **Standard regionale**.

CAPITOLO 2 . RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

Art. 6

L'esecuzione del lavoro consiste nella ripresa aerea con emulsione a colori dell'area interessata.

Le riprese fotogrammetriche del territorio dovranno essere eseguite nel rispetto di tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici, includendo tassativamente l'uso di sistemi GPS aerotrasportati per la determinazione delle coordinate dei centri di presa, eventualmente integrati con sistemi inerziali per la determinazione dei parametri angolari di orientamento esterno dei fotogrammi.

Qualora la Ditta appaltatrice intendesse utilizzare per la ripresa aerea la camera digitale deve chiederne l'autorizzazione al D.L. comunicando le caratteristiche tecniche dello strumento che intende utilizzare (focale, risoluzione, abbracciamento ecc.) e presentando il piano di volo di cui all'art. 7.

Art. 7

La scala media dei fotogrammi dovrà essere di 1:16000 nelle zone antropizzate e comunque mai inferiore a 1:18000 nelle restanti aree.

Il progetto del piano di volo dovrà prevedere un adeguato irrigidimento dei blocchi, inserendo strisciate trasversali in testa ed in coda a ciascun blocco di strisciate di analogo sviluppo longitudinale, come previsto nella metodologia di triangolazione aerea con GPS.

Le riprese aerofotogrammetriche dovranno essere eseguite nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare e nelle stagioni in cui si abbia la minima copertura del terreno da parte della vegetazione ed assenza di manto nevoso e di foschia. In ogni caso l'inclinazione dei raggi del sole sull'orizzonte non dovrà essere inferiore a 30°.

Compatibilmente con le condizioni meteorologiche, le riprese dovranno avvenire nel primo periodo utile successivo alla data del verbale di consegna dei lavori, termine entro il quale la Ditta appaltatrice dovrà essere in possesso delle autorizzazioni necessarie ad eseguire i voli.

Le giornate non idonee all'esecuzione delle riprese dovranno essere giustificate con documentazione rilasciata dall'Autorità competente.

Eventuali deroghe possono essere concesse preventivamente, per iscritto, dalla D.L., sentita la commissione di collaudo.

Art. 8

Le variazioni degli elementi di orientamento angolare fra fotogrammi consecutivi, così come i valori assoluti degli angoli di orientamento φ e ω dei singoli fotogrammi non dovranno superare i 5 gradi centesimali.

I fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata dovranno avere una sovrapposizione longitudinale dell'60%, con oscillazioni comprese entro il 5% e valori di deriva trasversale non superiori a 20 mm sul del fotogramma.

La sovrapposizione trasversale fra strisciate contigue non dovrà essere inferiore al 30%.

In ogni strisciata lo scostamento massimo del punto principale dall'asse della strisciata stessa, così come indicato sul piano di volo, non dovrà superare il 10% del lato del fotogramma in zone pianeggianti o collinose, ed il 5% in zone di montagna.

In ogni caso non sono ammesse soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.

La Ditta appaltatrice è infine tenuta a presentare copia del progetto delle riprese per la sua preventiva approvazione.

Il progetto dovrà essere corredato da una relazione dettagliata nella quale vengono riportate le scelte operative effettuate con particolare riferimento alla strumentazione ausiliaria di navigazione, posizionamento e assetto, alla sua calibrazione, all'interfacciamento tra questa e la camera da presa, alla disposizione dei ricevitori GPS a terra, alla procedura di trattamento dei dati ausiliari.

Il piano di volo dovrà essere preparato sia su carta alla scala 1:50000 che su supporto informatico in formato da concordare con la D.L., sentita la commissione di collaudo e dovrà riportare le posizioni progettate dei centri di presa. Al riguardo si veda quanto prescritto all'Art. 15.

Art. 9

Durante la ripresa è prescritto l'uso di un sistema GPS 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 a 0.001^s.

L'acquisizione dei dati GPS deve essere eseguita con una frequenza di misura superiore o uguale a 1 Hertz (1 ciclo/sec), con ricezione continua di almeno 5 satelliti e GDOP ≤ 5 .

La Ditta appaltatrice dovrà fornire una relazione che illustri le modalità di misura impiegate per la determinazione, nel sistema immagine e con camera in assetto normale (ω , ϕ e κ nulli), delle componenti del vettore congiungente il centro di presa e il centro di fase dell'antenna GPS ed i relativi e.q.m.

In ogni caso le componenti planimetriche del vettore suddetto non devono essere superiori a 0.50 m.

Per la validità del volo di ripresa occorre che, per almeno il 90% dei fotogrammi, sia possibile ricostruire la posizione del centro di fase dell'antenna GPS all'istante di scatto. In nessun caso è ammesso che risultino indeterminati per una strisciata di bordo di un blocco più di cinque fotogrammi consecutivi e più del 30% del totale dei fotogrammi che la compongono.

Qualora le condizioni di cui sopra non siano rispettate, la Ditta dovrà ripetere il volo per le strisciate con le lacune più numerose, fino a rientrare nei limiti di cui sopra, ovvero la D.L., sentita la commissione di collaudo, prescriverà le operazioni di appoggio a terra necessarie per l'integrazione dei dati mancanti (determinazione dei centri di presa per space resection o T.A.), senza che ciò comporti ulteriori oneri per il Committente.

Durante le riprese devono essere attivati sul terreno almeno due ricevitori con le medesime caratteristiche di quello a bordo. Le distanze tra i ricevitori fissi non devono essere inferiori a 10 km, mentre quelle tra il vettore aereo ed il ricevitore fisso più vicino non devono mai superare i 50 km. I due ricevitori devono essere in stazione su vertici di coordinate note nel sistema di riferimento definito dalla rete geodetica nazionale IGM95 e ciascuno deve tracciare almeno 5 satelliti tra quelli ricevuti sull'aereo. Poiché le stazioni di riferimento a terra consentono di determinare due soluzioni indipendenti per ciascun centro di presa, la Ditta può, giustificando le scelte fatte, definire la posizione impiegando una combinazione lineare delle due soluzioni.

Le coordinate dei centri di presa nel sistema WGS84 devono essere determinate con e.q.m. non superiore a 0.25 m.

Art. 10

Nel caso di utilizzazione di un sistema integrato GPS/Inerziale la Ditta dovrà integrare la relazione di cui all'articolo precedente, illustrando le modalità di calibrazione del sistema inerziale ed il trattamento dei dati relativi.

Il sistema per la determinazione dei parametri angolari di orientamento esterno di ciascun fotogramma deve essere caratterizzato da e.q.m. non superiore a 0.005 gradi sessadecimali per ω e ϕ e non superiore a 0.008 gradi sessadecimali per κ .

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

Art. 11

Le riprese dovranno essere eseguite con camere da presa grandangolari, con focale di 150 mm circa e formato utile dell'immagine pari a 23 cm x 23 cm.

Dal certificato di taratura della camera, redatto in data non anteriore a due anni, dovrà risultare che la distorsione radiale media dell'obiettivo, determinata come media sulle due diagonali, sia inferiore a 0,01 mm.

La focale, le coordinate del punto principale rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciali e le distanze fra queste ultime dovranno risultare determinate con e.q.m. non superiore a 0,01 mm.

Il potere separatore medio dell'obiettivo di presa definito dal parametro AWAR (Area Weighted Average Resolution) non dovrà essere inferiore a 90 linee/mm.

E' prescritto l'uso di un magazzino porta-film dotato di correttore di trascinamento, regolabile per annullare il trascinamento alla quota media del terreno fotografato.

Art. 12

Le prese aeree dovranno essere eseguite nelle condizioni più favorevoli ed i fotogrammi risultanti dovranno presentarsi nitidi, senza effetti di foschia e privi di ombre lunghe o di nubi, su tutta l'area interessata.

Dovranno essere rese note la data e le ore di inizio e fine della ripresa di ogni strisciata; ed in particolare, su ogni fotogramma dovranno risultare registrate la data, l'ora e l'altimetria della presa fotografica.

Le riprese aeree dovranno essere comunque sempre effettuate rispettando gli intervalli di tempo civile riferiti nella seguente tabella:

<i>Mese</i>	<i>Pianura e collina (<1300 m)</i>	<i>Montagna (>1300 m)</i>
Marzo	10,30-13,30	
aprile	10,00-14,00	10,30-14,30
maggio	10,00-14,30	10,00-14,00
giugno	10,00-14,30	10,00-14,00
luglio	10,00-14,30	10,00-14,00
agosto	10,00-14,00	10,00-14,00
settembre	10,00-14,00	10,30-13,30
ottobre	10,30-13,30	

I voli di presa dovranno essere effettuati inoltre seguendo rigorosamente il previsto piano di volo.

E' prescritto l'impiego di pellicola negativa a colori KODAK AEROCOLOR NEGATIVE FILM 2445, o similare, di recente data di fabbricazione da dimostrare. In ogni caso, la pellicola negativa utilizzata dovrà risultare della migliore qualità in commercio, e le sue caratteristiche di indeformabilità, di sensibilità e di finezza della grana, dovranno risultare ottimali per le riprese aerofotogrammetriche di precisione in oggetto.

Per tutte le riprese dovrà essere dimostrato che all'atto dell'impiego il periodo di validità del supporto sensibile non é scaduto e che dal momento dell'acquisto a quello dello sviluppo esse sono state mantenute nelle prescritte condizioni ambientali.

Lo sviluppo delle pellicole negative dovrà essere effettuato secondo le prescrizioni tecniche consigliate dal fabbricante, in sviluppatrice continua automatica. Simultaneamente allo sviluppo di ogni pellicola completa (o di uno spezzone di essa) dovrà essere effettuato anche uno strip di

controllo, all'inizio ed alla fine rispettivamente di ogni film.

Il materiale sensibile impressionato dovrà essere trattato nel più breve tempo possibile dalla data di esecuzione del volo. Le relative stampe dovranno essere eseguite appena avvenuto lo sviluppo dei negativi e dovranno essere riportate sul grafico di volo alla scala 1:50000 al fine di verificare la completezza della copertura aerea e la sua rispondenza al progetto ed alle prescrizioni tecniche stabilite.

Qualora siano riscontrate delle anomalie o delle lacune nella copertura aerofotogrammetrica stereoscopica del territorio da cartografare, le strisciate difettose dovranno essere replicate *ex-novo*. Gli eventuali rifacimenti dovranno essere comunque realizzati entro 20 giorni dalla data di esecuzione del volo principale. In caso di impossibilità per cause di forza maggiore, la D.L. di concerto con la C.d.C darà disposizioni in merito.

La Ditta appaltatrice delle riprese aerofotogrammetriche dovrà farsi carico di adempiere a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da richiedere alle Autorità civili e militari. L'esecuzione delle riprese aeree dovrà avvenire nel rispetto del DPR 367 del 29.09.2000 o successive disposizioni.

La Ditta appaltatrice dovrà eseguire, a proprie spese, tutte le prove che la D.L. e/o il Collaudatore riterranno necessarie per verificare l'adeguatezza del materiale fotografico e del suo trattamento alle prescrizioni previste; e dovrà inoltre consentire alla D.L. ed al Collaudatore in corso d'opera di accedere ai laboratori per assistere al trattamento del materiale fotografico.

Il materiale fotografico da utilizzarsi dovrà avere le migliori qualità disponibili sul mercato al momento della stipulazione del contratto. Il supporto dovrà avere la massima indeformabilità e le qualità di sensibilità e finezza della grana dovranno essere ottimali per le riprese aerofotogrammetriche.

Particolari accorgimenti dovranno essere posti in atto per la conservazione delle pellicole negative e delle positive su poliestere, lo spessore del quale non dovrà essere inferiore a 0,18 mm.

Art. 13

I negativi originali delle riprese saranno sottoposti a scansione.

Per la suddetta operazione la Ditta appaltatrice utilizzerà esclusivamente scanner di tipo fotogrammetrico (precisione geometrica $\leq 2\mu\text{m}$), calibrati geometricamente e radiometricamente e dotati di dispositivo di scansione continua della pellicola (in modo da evitare il taglio in singoli fotogrammi).

La scansione deve essere effettuata con dimensione del pixel $< 15 \mu\text{m}$.

Le immagini saranno successivamente registrate su supporto ottico o magnetico riportanti le indicazioni definite dalla D.L. in formato da concordare con la D.L. stessa, sentita la commissione di collaudo.

Ogni immagine sarà individuata da un numero identificativo concordato con la D.L., sentita la commissione di collaudo, che codifichi comunque il blocco di appartenenza, la strisciata e il numero progressivo all'interno di essa.

Art. 14

La Ditta appaltatrice sarà tenuta ad adempiere, a proprie spese, a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da richiedersi alle Autorità civili e militari. L'eventuale periodo infruttuoso necessario per l'assolvimento degli obblighi suddetti verrà dedotto dai tempi complessivi fissati per

l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto. La durata di tale periodo dovrà essere documentata dalla corrispondenza intercorsa tra la Ditta e l'autorità competente.

Art. 15

Al termine dei lavori di ripresa aerofotogrammetrica dovranno essere prodotti i seguenti elaborati, indispensabili ai fini delle operazioni di collaudo:

- a) copia del certificato di taratura delle camere da presa redatto in data non anteriore a due anni dall'esecuzione delle riprese;
- b) documenti comprovanti la qualità dei materiali fotografici utilizzati e le date di scadenza degli stessi;
- c) una copia positiva, realizzata a contatto su carta, di tutti i fotogrammi, da consegnare alla Stazione Appaltante dopo il collaudo della ripresa;
- d) se la ditta intende utilizzare strumenti di restituzione analogica: una copia positiva, atta alla restituzione, realizzata a contatto su supporto in poliestere indeformabile e di spessore minimo non inferiore a 0,18 mm;
- e) grafico alla scala 1:50000, su supporto cartaceo, delle strisciate eseguite con tracciamento dei contorni dei fotogrammi alterni proiettati al suolo.

I contenuti sia geometrici che informativi del grafico sono parte integrante del DB Topografico e pertanto andranno acquisiti secondo la prevista struttura mediante il popolamento delle apposite classi A_VOLO, ZONA_R e Z_FOTO.

Si chiede comunque la consegna di un grafico in formato CAD (dxf o dwg), alla scala 1:50000, delle strisciate eseguite, con tracciamento dei contorni dei fotogrammi alterni proiettati al suolo.

A tal fine dovrà essere previsto un layer per ogni fotogramma il cui ingombro dovrà essere acquisito come poligono chiuso e denominato con il medesimo nome del corrispondente file immagine di cui al punto h) (<strisciata>_<fotogramma>); si dovranno inoltre prevedere altrettanti layers per le frecce indicanti le direzioni di volo delle strisciate che andranno denominati con il numero della rispettiva strisciata.

Per ciascun layer, infine, dovrà essere previsto il corrispondente testo grafico.

Per quanto riguarda la numerazione delle strisciate, si fa presente che non sono ammesse numerazioni uguali per strisciate che mancano di continuità; ad esempio, se la strisciata viene interrotta per un tratto, la porzione successiva andrà acquisita con una nuova numerazione. La numerazione va assegnata unicamente con numeri naturali a cominciare da 1.

- f) sul bordo di tutti i fotogrammi dovranno apparire in maniera ben leggibile i seguenti elementi:
 - data e ora del volo;
 - numero della strisciata;
 - numero del fotogramma;
 - indicazioni dello stato della livella e della quota di volo;

Su ciascun fotogramma dovrà essere apposta inoltre in maniera chiara e leggibile la dicitura:

"RE.VEN. VR - Est Anno 200__ - -... Str. n. ----. Ftg. n. ----."

- g) 1 copia digitale (softcopy) di tutti i fotogrammi su supporto digitale, con le caratteristiche tecniche di cui all'art.13;

h) fornitura, per l'implementazione dell'aerofototeca digitale, di una 1 copia digitale (softcopy) di tutti i fotogrammi su supporto ottico o magnetico con risoluzione a 600 dpi in formato Tiff LZW. Ciascun fotogramma deve essere orientato al nord geografico.

Per entrambe le copie digitali, in ciascun file, dovranno essere chiaramente visibili, a bordo fotogramma, le informazioni di cui al precedente punto f).

La denominazione di ciascun file nel quale verrà memorizzata la scansione del singolo fotogramma, dovrà seguire le seguenti prescrizioni per la codifica:

<anno><descrizione>_<strisciata>_<fotogramma>.<tipo>

Il nome del volo è composto da due parti, <anno> e <descrizione> scritte una di seguito all'altra senza alcun carattere interposto.

- anno: 4 cifre

- descrizione: stringa da 0 a 10 caratteri descrittiva del volo. (ad es: tvnord, ecc.)

- strisciata: codice alfanumerico

- fotogramma: codice alfanumerico

Il nome completo include due caratteri "_" (trattino basso, underscore) che separano il nome volo dal codice strisciata, e il codice strisciata dal codice fotogramma.

Esempio: 2006tvnord_13_127.tif

Nel supporto ottico o magnetico di consegna i files dovranno essere archiviati in cartelle distinte, una per ciascuna strisciata, denominate "stnn" dove nn è il numero di strisciata.

Nel caso in cui siano stati previsti due voli (un volo alto e un volo basso), sarà necessario archivarli distintamente;

- i) registrazioni su CD-Rom dei dati GPS delle stazioni di terra e dei ricevitori a bordo in formato RINEX o in formato proprietario nel caso di ricevitori dello stesso tipo;
- j) relazione e risultati di output del trattamento dei dati GPS, con riferimento in particolare al programma utilizzato ed al tipo di soluzione calcolata;
- k) registrazione su supporto informatico, in formato da concordare con la D.L., sentita la commissione di collaudo, dei seguenti dati per ciascun centro di presa:
 - coordinate cartesiane geocentriche X, Y e Z nel sistema WGS84
 - coordinate ellissoidiche φ , λ e h nel sistema WGS84
 - coordinate cartografiche N, E nel sistema Gauss-Boaga
 - quota ortometrica calcolata apportando alle quote ellissoidiche le correzioni per l'ondulazione geoidica fornite dall'IGM;
- l) documenti comprovanti le procedure di calibrazione geometrica e radiometrica adottate per lo scanner nella digitalizzazione dei fotogrammi;
- m) certificato di calibrazione geometrica dello scanner, effettuata immediatamente prima dell'inizio delle operazioni di scansione, eventualmente ripetuta in caso di interruzione della stessa con

variazione dei parametri di settaggio;

In caso di utilizzazione di sistemi inerziali:

- n) documentazione della calibrazione del sistema inerziale effettuata ad hoc per la configurazione strumentale utilizzata per le riprese;
- o) parametri angolari di orientamento esterno per ciascun fotogramma, su supporto informatico come per i centri di presa, corredati dalla definizione delle convenzioni utilizzate per ciascun valore angolare.

Art. 16

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare tutti gli atti ed i documenti relativi ai lavori di ripresa aerofotogrammetrica.

I negativi dei fotogrammi saranno invece conservati dalla Ditta esecutrice della ripresa aerea che dovrà rilasciarne copia su richiesta dell'Ente Appaltante.

Per la cessione e la vendita di copie dei fotogrammi la Ditta appaltatrice o, su sua delega l'Impresa esecutrice della ripresa aerea, si atterrà ad apposito prezzo concordato con la Stazione Appaltante. I prezzi di vendita, con cui la Ditta medesima si impegna a cedere il materiale a chi ne fa richiesta tramite la Regione del Veneto, dovranno essere definiti compatibilmente alla situazione di mercato e a quelli offerti dalle Ditte aggiudicatrici delle precedenti analoghe gare di appalto, opportunamente aggiornati dal corrispondente tasso di inflazione.

I prezzi saranno aggiornati ogni anno sulla base di un accordo tra la ditta e la Regione del Veneto su richiesta della stessa ditta esecutrice dei voli.

Il prezzo dovrà interessare i seguenti materiali:

- copie stampate a contatto a colori 23 x 23 ;
- ingrandimenti fotografici a colori 30 x 30 su carta ;
- ingrandimenti fotografici a colori 50 x 50 su carta ;
- ingrandimenti fotografici a colori 100 x 100 su carta fotografica.

In caso di mancato accordo i negativi dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante.

Art. 17

La Ditta appaltatrice dei lavori di restituzione tratterà temporaneamente il seguente materiale aerofotografico, debitamente collaudato, necessario ai lavori di restituzione:

- a) una copia diapositiva a contatto su poliestere (se la ditta utilizza strumenti analogici);
- b) 1 copia digitale (softcopy) di tutti i fotogrammi su supporto informatico (nel caso di adozione di metodologie fotogrammetriche digitali);
- c) una copia positiva a contatto su carta;
- d) quadri d'unione alla scala 1:50.000 delle strisciate eseguite;
- e) i dati di orientamento esterno dei fotogrammi determinati congiuntamente alle riprese aerofotogrammetriche.

Il restante materiale, previsto dal Cap. 2, verrà invece consegnato, dopo il collaudo, alla stazione appaltante.

CAPITOLO 3. RETE DI RAFFITTIMENTO PLANOALTIMETRICO**Art. 18**

La rete di inquadramento per il territorio interessato sarà costituita da tutti i vertici della rete delle stazioni permanenti GPS del Veneto, quelli della rete IGM95, nonché dai vertici trigonometrici regionali, già istituiti come raffittimento dell'IGM95.

Il progetto della rete di raffittimento dovrà verificare una densità dei vertici pari ad un punto materializzato per ogni elemento cartografico alla scala 1:5000, con distanze tra i diversi vertici materializzati dell'ordine di 3 Km circa. Tale progetto dovrà essere sottoposto alla D.L. che, sentito il Collaudatore, ne fornirà la preventiva autorizzazione.

Tali punti dovranno essere scelti su particolari topografici esistenti sul terreno, oppure segnalizzati secondo la normativa prescritta dall'IGM. per i vertici della rete nazionale. Essi dovranno risultare tutti facilmente accessibili, stabili e duraturi, in posizione idonea per essere utilizzati sia nella determinazione dei punti di appoggio per la restituzione fotogrammetrica, sia per costituire punti di riferimento per le varie altre operazioni tecniche da realizzare sul territorio.

Nella ubicazione dei vertici della rete di raffittimento, saranno da evitare marciapiedi, cordoli, muretti divisorii ed ogni altra struttura prefabbricata di facile manomissione; mentre saranno invece da raccomandare: spalle di ponti, muri di sostegno, chiuse di canali ed in genere ogni altra struttura in calcestruzzo gettata in loco a carattere duraturo.

L'inquadramento altimetrico dei rilevamenti dovrà essere ottenuto dai capisaldi della rete altimetrica fondamentale dell'IGM, e dagli altri capisaldi di livellazione istituiti da altri Enti, purché vincolati a quelli della rete di livellazione geometrica fondamentale stabilizzata dallo stesso IGM, dopo averne controllata la relativa precisione.

Dei diversi punti geodetici (punti trigonometrici e capisaldi di livellazione) preesistenti sul territorio, acquisiti a proprie spese dalla Ditta esecutrice presso l'IGM, l'IIM, il Catasto e gli altri Enti, dovrà essere accertata l'effettiva esistenza sul terreno.

A tal fine, la Ditta esecutrice provvederà a redigere una relazione ed un grafico alla scala 1:50000 che ne indichi la corrispondente ubicazione e fonte, con allegate le corrispondenti schede monografiche, una per ogni punto indicato, con registrate le aggiunte e varianti agli elementi ivi contenuti.

Art. 19

La determinazione dei punti della rete di raffittimento dovrà essere effettuata mediante l'impiego del sistema GPS.

Le determinazioni dovranno concorrere alla formazione di una maglia di poligoni chiusi. In tale maglia dovranno essere compresi tutti i punti della rete IGM95, compresi nell'area dei lavori topocartografici, ed allacciati tutti i capisaldi di livellazione necessari all'adattamento locale del modello di geoide disponibile all'IGM.

Lo schema delle baseline da misurare dovrà essere rappresentato su apposito grafico dimostrativo alla scala 1:50000. Il numero delle misure da eseguire dovrà essere almeno 1,5 volte il numero dei punti incogniti (sovraabbondanza relativa di 1,5) per garantire il controllo di qualità delle misure.

La pianificazione operativa delle osservazioni di campagna dovrà essere preventivamente sottoposta all'esame della D.L. che, sentito il Collaudatore, provvederà alla sua approvazione esecutiva, insieme alla definizione del trattamento finale dei dati osservati.

Le baseline costituenti la rete di raffittimento dovranno essere indipendenti e saranno determinate con ricevitori GPS di precisione nominale non inferiore a:

$$\sigma = \pm (10 \text{ mm} + 1 \text{ mm per chilometro})$$

Questi valori sono da intendersi come s.q.m. dichiarati dalle case costruttrici in modalità statica.

Sono prescritte sessione di misura con osservazioni continue di almeno 5 satelliti. I satelliti dovranno essere osservati ad un'altezza sull'orizzonte naturale del ricevitore GPS non inferiore ai 15°, e per una durata minima, espressa in minuti, correlata alla lunghezza delle baseline e comunque non inferiore a quella riportata nella seguente tabella:

Distanze	con 5 satelliti in assenza di <i>cycle slip</i> significativi		con 5 o più satelliti in assenza di <i>cycle slip</i> significativi	
	GPS mono frequenza	GPS doppia frequenza	GPS mono frequenza	GPS doppia frequenza
Minori di 5 km	60	40	40	30
fra 5 e 10 km	80	50	60	40
fra 10 e 15 km	100	80	80	60

In presenza di *cycle slip* o di ostacoli superiori a 15÷20 gradi sull'orizzonte dell'antenna o di valori di GDOP e PDOP non ottimali, la durata della sessione di misura sarà convenientemente aumentata.

Le stazioni saranno realizzate esclusivamente "in centro" con l'ausilio di treppiede o piastra.

Per ogni stazione verrà compilato una *scheda di stazione* in formato A4 nella quale saranno riportati:

- nome e numero del vertice;
- nome del file di memorizzazione dei dati;
- data, ora di inizio e di termine della sessione di misura;
- marca e modello dello strumento utilizzato;
- tipo e caratteristiche dell'antenna utilizzata;
- tutte le misure dell'altezza dell'antenna effettuate e la media di tali misure utilizzata nei calcoli;
- schizzo monografico dell'antenna con indicazione delle altezze misurate;
- note eventuali.

Una prima elaborazione delle basi dovrà essere eseguita durante le operazioni di rilievo per garantire la effettiva sufficienza delle ricezioni alla determinazione delle basi con le caratteristiche di qualità sotto indicate.

Art. 20

Il calcolo delle basi potrà essere eseguito impiegando il programma fornito dalla Casa costruttrice dei ricevitori, o un programma specifico purché internazionalmente noto.

Le basi calcolate saranno accettate esclusivamente in soluzione *fixed*, e solo se saranno caratterizzate da indicatori di qualità (*quality factor, ratio, varianza, contrast, ecc.*, a seconda del software utilizzato) che rientrino nei limiti previsti dal software stesso. Le basi che non soddisfino tali requisiti verranno ripetute.

Del calcolo di ciascuna base dovrà essere fornito il file ASCII sintetico riportante le informazioni sostanziali: i codici dei punti collegati, le componenti della base, i loro parametri di precisione (deviazione standard delle componenti, correlazioni o covarianze, modalità di calcolo, fattori di qualità, durata della ricezione, ...).

Di norma tutti i software d'elaborazione delle basi consentono di produrre tali rapporti riassuntivi. Il nome del file di rapporto richiamerà i codici dei punti collegati dalla base riportata. La documentazione fornita dovrà consentire di risalire, per ciascuna base, alla sessione durante la quale essa è stata rilevata.

I dati grezzi acquisiti dovranno essere conservati nella forma originale (binario proprietario) presso la ditta appaltatrice e ne dovrà essere consegnata copia alla Commissione di collaudo sia in formato binario che in formato standard d'interscambio RINEX (compresa la misura dell'altezza sul piano di paragone del punto di riferimento dell'antenna).

Per limitare gli errori grossolani, dovrà essere effettuato un primo controllo pre-compensazione delle basi, attraverso il calcolo di chiusura dei poligoni costituenti la rete, secondo il seguente criterio: la distanza cartesiana calcolata a partire dalle somme algebriche dei valori dx, dy, dz delle singole basi costituenti il poligono dovrà verificare la relazione:

$$\sqrt{(\sum dx)^2 + (\sum dy)^2 + (\sum dz)^2} \leq 0,10 \text{ m}$$

Le basi facenti parte di poligoni la cui chiusura non soddisfa la tolleranza suddetta saranno ripetute. Le basi validate entreranno a far parte del successivo calcolo di compensazione.

La rete di raffittimento verrà compensata nel sistema di riferimento WGS84 (ETRS89) in un unico blocco. Inizialmente si eseguirà un calcolo di compensazione ai minimi vincoli, finalizzato a verificare la precisione intrinseca delle misure; i valori dei semiassi maggiori delle ellissi standard piane dovranno risultare minori o uguali a **3 cm**, e lo s.q.m. in quota dovrà risultare minore o uguale a **5 cm**.

Saranno ripetute le basi che convergono sui vertici per i quali i valori suddetti non risultino soddisfatti.

Le indicazioni relative all'altimetria si riferiscono alle quote ellissoidiche risultanti dalla compensazione in blocco delle baseline GPS, e non alle quote s.l.m. della rete altimetrica delle quali si tratta separatamente in un paragrafo successivo.

La ditta appaltatrice consegnerà una relazione esauriente relativa al calcolo di compensazione - comprensiva dell'input/output della compensazione finale e l'elenco delle basi eliminate o ripetute - in forma cartacea e su supporto informatico.

Alla compensazione intrinseca, seguirà una procedura di compensazione vincolata sui vertici IGM95. Se qualche punto di inquadramento presenta residui elevati, superiore a 10 cm, la compensazione sarà eseguita senza tenere fissi i punti fuori tolleranza le cui coordinate saranno quindi rideterminate ai soli fini dei lavori in appalto comunicando l'inconveniente all'IGM.

I vertici della rete di raffittimento, dovranno essere riferiti al sistema geodetico nazionale ROMA40, con quote ortometriche. Le coordinate saranno ottenute tramite il software IGM Verto2mila (o successivi aggiornamenti) *ed i corrispondenti grigliati di trasformazione, nella versione più aggiornata resa disponibile dall'IGM*. In particolare, per la determinazione delle quote ortometriche dei punti della nuova rete di raffittimento deve essere effettuato un adattamento locale del modello di ondulazione geoidica fornito dall'IGM sui punti dotati di quota ortometrica (capisaldi di livellazione) e quota ellissoidica. In base ai risultati dell'adattamento ed alle verifiche indipendenti su un congruo numero di altri capisaldi di livellazione predisposte dalla D.L. si procederà alla definizione delle quote ortometriche dei vertici della rete.

CAPITOLO 4. TRIANGOLAZIONE AEREA

Art. 21

I dati potenzialmente utilizzabili per la triangolazione aerea del blocco di fotogrammi sono in primo luogo classificabili in due categorie:

- a) dati di orientamento esterno dei fotogrammi acquisiti in sede di riprese aerofotogrammetriche;
- b) punti d'appoggio definiti in coincidenza di particolari fotografici di sicura collimabilità planimetrica e/o altimetrica sulle riprese.

I dati della categoria a) comprendono le coordinate spaziali dei centri di presa dei singoli fotogrammi nel sistema di riferimento WGS84. Essi vanno successivamente trasformati, secondo le modalità adottate dall'IGM, in coordinate cartografiche nelle rappresentazioni UTM_{ED50} e Gauss-Boaga ed in quote geoidiche. Nel caso di utilizzazione di sistemi integrati GPS/Inerziali risultano disponibili anche i parametri angolari di orientamento esterno dei fotogrammi.

Art. 22

Ciascun punto d'appoggio sarà corredato da una monografia descrittiva, oggetto di consegna, che ne consenta il riconoscimento sui fotogrammi, direttamente o attraverso particolari ad esso collegati.

Delle monografie descrittive faranno parte i seguenti dati:

- a) codice o nome del punto;
- b) elemento 1:5000 di appartenenza;
- c) coordinate planimetriche (E ed N) e/o quota ortometrica (Q) del particolare fotografico coincidente con il vertice o collegato ad esso;
- d) data di esecuzione della monografia.

Art. 23

I punti di appoggio prescelti dovranno permettere tutti una sicura collimazione stereoscopica plano-altimetrica.

La posizione di ciascuno di essi dovrà essere individuata e segnalata sulla serie di copie positive su carta, senza deteriorarne la relativa immagine e dovrà essere inoltre riferita ad altri punti prossimi del terreno, di indubbia identificazione e determinazione. Ogni punto verrà identificato con lo stesso numero d'ordine che gli è stato attribuito in fase di determinazione.

I punti di appoggio potranno coincidere con vertici della rete di inquadramento o di raffittimento, purché abbiano le dette proprietà di sicura identificazione stereoscopica. E' esplicitamente vietata la tecnica della *puntinatura* per la creazione di punti fotografici di appoggio sulle diapositive.

Nella prassi operativa dovranno infine essere rispettate le seguenti avvertenze:

- i riferimenti fotografici dei punti di appoggio dovranno in generale risultare multipli;
- nei riferimenti costituiti su piccoli edifici sarà da determinarsi sul terreno la quota alla sommità della copertura ed a terra in un punto materializzato al sottostante suolo;
- si dovrà comunque sempre evitare di lasciare zone sguarnite esterne al poligono dei punti di appoggio.

Le operazioni di misura sul terreno per la determinazione delle coordinate o della quota dei punti di appoggio per la T.A. dovranno essere condotte in modo che ogni misura possa essere controllata.

Gli s.q.m. nella posizione plano-altimetrica di questi punti fotografici di appoggio dovranno comunque risultare non superiori ai seguenti valori:

planimetria $\pm 0,45$ m

altimetria $\pm 0,45$ m

Per la determinazione delle coordinate plano-altimetriche dei punti fotografici di appoggio degli stereogrammi, è prescritto il ricorso al metodo della triangolazione aerea spaziale per fasci proiettivi. Il metodo usato e le norme per l'esecuzione dei lavori dovranno essere concordati con la D.L., sentito il Collaudatore.

Prima dell'inizio delle osservazioni di uno o più blocchi di strisciate ricoprenti la zona da cartografare, dovrà essere effettuata una campionatura con reticoli di precisione dell'apparato restitutore utilizzato, sottoponendo i risultati alla valutazione della C.d.C.

Sviluppando la triangolazione aerea spaziale, in ciascun fotogramma dovranno essere osservati nell'ordine:

- i tre punti A,N,B (alto, nadirale, basso) del fotogramma;
- i punti A e B omologhi delle strisciate adiacenti ricadenti nel fotogramma considerato;
- i punti di appoggio ricadenti nel fotogramma medesimo;
- i punti fiduciali (PF) catastali di sicura individuazione sui fotogrammi, determinati con precisione congrua, utili alla restituzione e alle successive applicazioni catastali della cartografia numerica medesima;
- i punti di controllo eventualmente richiesti dalla D.L. o dal Collaudatore.

I punti di appoggio in altimetria potranno essere diversi dai punti di appoggio planimetrici.

Art. 24

Per le operazioni di Triangolazione Aerea dovranno essere impiegati esclusivamente restitutori analitici o digitali di adeguata e documentata precisione.

Le osservazioni potranno essere condotte:

- a) secondo le procedure ordinarie della Triangolazione aerea per fasci proiettivi con introduzione dei dati di orientamento esterno acquisiti durante le riprese, finalizzata alla determinazione dei punti fotografici per l'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici;
- b) secondo procedure di Triangolazione aerea digitale automatica con introduzione dei parametri

angolari e lineari di orientamento esterno dei fotogrammi derivanti da misure GPS/Inerziali, finalizzata alla determinazione dei parametri compensati di orientamento esterno dei fotogrammi.

In ambedue i casi i centri di presa determinati con metodologia GPS svolgono il ruolo di punti di appoggio virtuali per il blocco di fotogrammi triangolati.

Le due differenti strategie possono essere adottate per differenti blocchi parziali, in funzione delle caratteristiche dei dati disponibili.

La Ditta predisporrà una dettagliata relazione sulla metodologia che intende adottare ed un grafico indicante le aree di applicazione, da sottoporre al parere preventivo della D.L., cui è demandata l'approvazione, sentita la commissione di collaudo.

Art. 25

La T.A. dovrà essere eseguita su blocchi di strisciate di forma regolare e per la compensazione potrà essere impiegato un qualsiasi programma specifico di calcolo, purché già ampiamente noto e sperimentato.

Art. 26

La distribuzione dei punti di appoggio per la T.A. dovrà essere tale da costituire poligoni di punti plano-altimetrici che includano l'intero lotto triangolato, escludendo tassativamente modelli a sbalzo.

In particolare, lungo le strisciate perimetrali, dovrà essere garantita una distribuzione minima pari ad un punto planoaltimetrico ogni quattro modelli e due punti planoaltimetrici per ogni modello iniziale e finale di ciascuna strisciata.

All'interno del blocco è richiesta, in generale, una distribuzione minima di un punto altimetrico ogni quattro modelli.

Eventuali varianti motivate allo schema su esposto dovranno essere sottoposte al parere preventivo della D.L., sentita la C.d.C.

Art. 27

Nei documenti d'uscita dei calcoli elettronici, oggetto di consegna, dovranno risultare chiaramente indicati:

- a) le coordinate d'ingresso del calcolo di compensazione;
- b) i parametri di orientamento esterno dei fotogrammi determinati congiuntamente alle riprese;
- c) le differenze tra le coordinate dei punti di appoggio per la T.A. determinate in ciascun modello e le coordinate note;
- d) il valore di sigma zero in planimetria a posteriori;
- e) il valore di sigma zero in altimetria a posteriori;
- f) le differenze tra le coordinate dei punti di collaudo determinate in ciascun modello e le coordinate note;
- g) i pesi attribuiti a ciascuna classe di osservazioni e di parametri;
- h) le coordinate compensate dei punti di appoggio dei fotogrammi triangolati (in caso di triangolazione aerea analitica) e dei relativi parametri di orientamento esterno compensati.

Art. 28

Il valore assoluto delle differenze di cui al precedente art. 27, punto c, non dovrà superare, nel 95% dei casi, 1,20 m. Esso dovrà comunque essere sempre inferiore a 1,80 m.

Dal calcolo di compensazione dovrà inoltre risultare che i valori di σ_0 planimetrico ed altimetrico sia inferiore o uguale a 0,60 m.

Se le condizioni di precisione sopra indicate non fossero soddisfatte, in accordo con la D.L., si procederà all'identificazione delle cause di errore ed alla loro eliminazione mediante la riosservazione dei modelli.

Art. 29

Al termine delle operazioni di T.A., oltre ai documenti prescritti all'art. 27, devono essere consegnati i seguenti elaborati:

- a) grafico delle strisciate triangolate con l'indicazione dei modelli stereoscopici che saranno utilizzati per la restituzione e con l'ubicazione dei vertici delle reti di inquadramento e raffittimento e dei punti d'appoggio, indicati con simbologia adeguata su supporto cartaceo ed informatico in un formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentita la commissione di collaudo;
- b) serie di fotogrammi su carta con evidenziati i punti fotografici d'appoggio di ciascun modello stereoscopico e le relative monografie (in caso di triangolazione aerea analitica).

CAPITOLO 5. RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA**Art. 30**

I lavori di restituzione aerofotogrammetrica dovranno essere realizzati mediante strumenti restitutori analitici o digitali di adeguata e documentata precisione.

Le tolleranze planimetriche della restituzione coincidono con quelle definite al successivo art. 45.

Per quanto concerne le modalità e i criteri di restituzione, la quantità e la qualità dei particolari da rilevare, si dovrà fare riferimento a quanto contenuto nel documento "DB Topografico".

Art. 31

Per ogni coppia stereoscopica di fotogrammi dovrà essere fornito l'output dei risultati del piazzamento contenente:

- a) le indicazioni relative ai fotogrammi che la compongono;
- b) i dati riguardanti gli elementi di orientamento interno ed esterno.

Art. 32

I file di restituzione costituiranno il risultato numerico della fase di restituzione. Essi saranno considerati file di lavoro della Ditta appaltatrice e non saranno quindi soggetti a particolari prescrizioni per il formato dei record. Sarà solamente richiesto che abbiano il contenuto informativo previsto dal capitolato e dai documenti ad esso allegati.

I file di restituzione dovranno essere resi disponibili presso la Ditta appaltatrice per l'esecuzione delle operazioni di collaudo. Essi dovranno risultare leggibili e visualizzabili mediante il sistema

utilizzato dalla Ditta appaltatrice per le operazioni di “editing”, che dovrà permettere l’esecuzione delle verifiche di collaudo prescritte dal presente Capitolato.

Art. 33

Al termine delle operazioni di restituzione dovranno essere disponibili i seguenti documenti, oggetto di consegna:

- a) grafico, alla scala 1:50000, della ripartizione dei fogli e della loro numerazione, sovrapposto al grafico della copertura dei singoli fotogrammi con relativa numerazione, su supporto cartaceo ed informatico in formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentita la commissione di collaudo;
- b) documenti comprovanti lo stato di rettifica degli strumenti di restituzione utilizzati;
- c) schede di output degli orientamenti interno, relativo ed assoluto di ciascuna coppia stereoscopica;
- d) originale di restituzione alla scala 1:5000, relativo a ciascuno elemento; il documento conterrà il disegno di tutti i particolari relativi all’elemento (compresi i confini amministrativi, la toponomastica e le quote); la documentazione sarà utilizzata in fase di ricognizione per il riporto delle informazioni raccolte ed in sede di collaudo della restituzione e della ricognizione.
- e) grafico integrativo della restituzione, alla scala 1:5000, relativo a ciascuno elemento aggiornato; il documento, redatto su supporto cartaceo, dovrà contenere il disegno completo dell’elemento aggiornato con evidenziati, in modo opportuno, tutti i particolari di incerta fotointerpretazione e/o quelli di cui non è stato possibile acquisire integralmente le geometrie; detta evidenziazione sarà integrata da eventuali note esplicative poste ai margini dell’elemento.

CAPITOLO 6. RAPPRESENTAZIONE OROGRAFICA

Art. 34

La rappresentazione dell’altimetria del territorio sarà rappresentata sia mediante curve di livello che con punti quotati.

Le curve di livello saranno acquisite con equidistanza pari a 5 m (*CURVE ORDINARIE*).

Una curva ogni cinque, in corrispondenza di quote multiple di 5 m, sarà codificata come *CURVA DIRETTRICE* e contraddistinta con un segno grafico di maggior spessore.

I particolari morfologici quali i cocuzzoli, le selle ecc., che non risultassero sufficientemente evidenziati dalle curve ordinarie, saranno rappresentati con *CURVE AUSILIARIE*, contraddistinte da un segno grafico tratteggiato ed equidistanza pari ad 1 metro.

Nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% e maggiore del 2%, quando non interessate da agglomerati urbani, le curve di livello ausiliarie dovranno essere acquisite integralmente con le modalità previste.

Negli agglomerati urbani e nelle zone con pendenza media inferiore o uguale al 2%, le curve di livello non dovranno essere tracciate.

Art. 35

I punti quotati dovranno avere densità e distribuzione tali da dar luogo ad un piano quotato preciso e completo. In ogni caso il loro numero non dovrà risultare mediamente inferiore a 10 per ogni decimetro quadrato di rappresentazione cartografica.

Negli agglomerati urbani e nelle zone con pendenza media inferiore o uguale al 2%, il numero medio dei punti quotati dovrà essere elevato a 20 per ogni decimetro quadrato di rappresentazione.

I punti quotati dovranno essere localizzati in corrispondenza di tutti quei particolari che corrispondono a cocuzzoli, argini, incroci stradali, punti di cambiamento della pendenza lungo le strade, piazze, sagrati, case isolate ed altre opere di evidenza topografica.

Dovranno inoltre essere quotati tutti i punti superiori ed inferiori dei sovrappassi.

Art. 36

La tolleranza altimetrica per le curve di livello in terreno scoperto è pari a 2,00 m.

Art. 37

La tolleranza altimetrica per i punti quotati isolati è così stabilita:

il valore assoluto della differenza tra la quota Q' di un punto del terreno, ben collimabile, memorizzata nel corrispondente archivio numerico, e la quota Q ricavata direttamente con operazioni topografiche sufficientemente precise, dovrà risultare, nel 95% dei casi, per la scala 1:5000 inferiore a 0,80 m e mai superiore a 1,30 m e per la scala 1:10000 inferiore a 1,50 m e mai superiore a 2,40 m .

CAPITOLO 7. RICOGNIZIONE ED INTEGRAZIONE DELLA RESTITUZIONE

Art. 38

La ricognizione dovrà essere estesa a tutti i particolari restituiti.

In questa fase operativa dovranno inoltre essere identificati e rilevati tutti quei particolari non definiti in fase di restituzione dei modelli stereoscopici, ovvero non correttamente delineati o classificati; in particolare detta fase comprenderà:

- a) l'integrazione metrica dei dati, consistente nel rilievo plano-altimetrico sul terreno, per mezzo di operazioni topografiche che garantiscano il rispetto delle tolleranze prescritte per la restituzione, di quei particolari di rilevante importanza rimasti defilati o mascherati sui fotogrammi e dei particolari omessi in fase di restituzione;
- b) la ricognizione qualitativa;
- c) la raccolta della toponomastica;
- d) il riporto di variazioni dei limiti amministrativi.

La Ditta appaltatrice procederà inoltre alla verifica mediante sopralluogo dei vertici di cui all'art. 3 punti a e b e all'art. 4 punti a. Essa provvederà all'aggiornamento delle monografie apportando le variazioni riscontrate in sede di verifica e alla preparazione di un apposito grafico alla scala 1:50.000, oggetto di consegna, su supporto cartaceo e su supporto informatico concordato con la D.L., sentita la commissione di collaudo, riportante i vertici esistenti.

Art. 39

Per la migliore esecuzione ed integrazione del lavoro con contenuti specialistici e non del tutto evidenti sui fotogrammi (gallerie stradali e ferroviarie, acquedotti, metanodotti ecc.) la Ditta appaltatrice dovrà procurare, direttamente e a proprie spese, le informazioni e la documentazione necessaria presso gli Enti competenti.

Detti documenti dovranno essere consegnati a fine lavoro unitamente alla restante documentazione.

Art. 40

Dal punto di vista qualitativo, attraverso la ricognizione, si dovrà:

- a) correggere gli errori interpretativi commessi in fase di restituzione;
- b) contrassegnare i nuovi edifici di importanza essenziale per la comunità secondo quanto indicato negli Standards regionali ;
- c) classificare la viabilità secondo quanto prescritto nello *Standard regionale*, di cui a documento;
- d) inserire la toponomastica;
- e) riportare i confini amministrativi, rilevandoli dai documenti ufficiali forniti dalle Amministrazioni competenti;
- f) approntare l'originale di ricognizione, oggetto di consegna, riportando sull'apposito supporto le informazioni e i dati raccolti in campagna.

Art. 41

Il rilievo delle eventuali integrazioni metriche dovrà essere appoggiato a punti di coordinate note materializzati sul terreno.

Le misure eseguite sul terreno dovranno condurre, attraverso procedure di calcolo controllate, alla determinazione delle coordinate plano-altimetriche dei punti rilevati.

Art. 42

Dei particolari topografici rilevati con operazioni di misura diretta dovranno essere redatti, su appositi quaderni, abbozzi di campagna che riportino, in maniera chiara, tutte le indicazioni plano-altimetriche necessarie alla corretta integrazione dei particolari acquisiti in fase di restituzione.

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare alla D.L. tutti gli elaborati e i documenti relativi alle operazioni di integrazione metrica.

Art. 43

Concluse le operazioni di ricognizione e di integrazione metrica, affinché l'archivio dei dati numerici tridimensionali complessivi sia la copia reale della situazione esistente sul terreno dopo le operazioni di ricognizione ed integrazione a terra, l'Appaltatore dovrà procedere all'integrazione tridimensionale numerica del DB cartografico in formazione, mediante:

- a) il nuovo piazzamento degli stereogrammi interessati e la restituzione dei particolari topografici avanti trascurati o non correttamente fotointerpretati;
- b) l'introduzione, direttamente in forma numerica e utilizzando un sistema videografico con opportuni programmi di editing, delle integrazioni e correzioni di particolari non restituibili e della toponomastica locale.

Art. 44

La raccolta della toponomastica relativa alle località, all'orografia, all'idrografia, alla viabilità ed

alle opere di ingegneria civile e territoriale, dovrà prediligere i documenti ufficiali resi pubblici dall'I.G.M., dal Catasto, dalle Amministrazioni pubbliche provinciali e comunali, dall'Istituto Centrale di Statistica e dalla preesistente Carta Tecnica Regionale del Veneto, e sarà debitamente integrata dalle notizie e denominazioni raccolte direttamente sui luoghi interessati, interpellando gli abitanti e le persone pratiche dei luoghi medesimi, al fine di confermarne la relativa attendibilità, la corretta grafia ed i corrispondenti riferimenti topografici.

La toponomastica dovrà essere acquisita in maniera da consentire una indicizzazione. I toponimi dovranno comunque essere memorizzati in forma completa, senza le abbreviazioni o le separazioni spesso utili alle esigenze di scritturazione grafica.

I documenti inerenti la raccolta della toponomastica dovranno essere convalidati dalle Amministrazioni comunali interessate per competenza territoriale.

CAPITOLO 8. TOLLERANZE

Art. 45

Per le posizioni planimetriche dei punti della carta è stabilita di norma la seguente tolleranza:

- la differenza tra le coordinate N' ed E' di un punto isolato P del terreno, memorizzate nell'archivio magnetico o dedotte per interpolazione dall'elaborato numerico medesimo, e le relative corrispondenti coordinate N ed E determinate direttamente sul terreno con le stesse operazioni topografiche descritte nel seguito, dovrà soddisfare la relazione:

$$\sqrt{[(N'-N)^2 + (E'-E)^2]} \leq \pm 1,50 \text{ m}$$

CAPITOLO 9. CODIFICA DEI DATI GEOGRAFICI

Art. 46

I dati geografici rappresentati sono organizzati in Classi, Temi e Strati contenute nel documento "DB Topografico".

La Ditta dovrà presentare al Direttore dei lavori e al Collaudatore, per l'approvazione, il piano di lavoro per la strutturazione dei dati del DB Topografico e il formato finale.

CAPITOLO 10. CONTROLLI DELLA QUALITÀ DEI DATI GEOGRAFICI

Art. 47

La Ditta appaltatrice dovrà garantire l'esecuzione dei lavori "a regola d'arte", verificare la qualità dei dati geografici prodotti, nei limiti delle precisioni prescritte, e garantire inoltre la loro affidabilità in relazione ai fini preposti.

L'acquisizione dati geografici e la formazione degli elaborati cartografici richiesti sono sviluppati attraverso fasi operative distinte e successive, regolate ciascuna da specifiche prescrizioni tecniche, per cui i controlli di qualità degli elaborati intermedi devono avvenire in corso d'opera, prima di ammetterli ad ogni altro successivo trattamento.

Detti controlli dovranno avvenire secondo i parametri definiti dall'*International Standard Organization* mediante la normativa ISO serie 9000, per la garanzia e l'assicurazione della qualità, specificando sempre nell'ordine la rispettiva: *accuratezza posizionale, accuratezza tematica, accuratezza temporale, completezza, consistenza o congruenza logica, genealogia o metadata*.

11. CONSEGNA DEGLI ELABORATI

Art. 48

La Ditta appaltatrice, nel termine fissato, dovrà consegnare tutti gli atti e i documenti relativi ai lavori della zona appaltata, secondo quanto previsto nei precedenti articoli.

La Ditta dovrà inoltre consegnare:

- a) tutto il materiale fotografico, analogico e/o digitale, relativo alle riprese aerofotogrammetriche, in suo possesso;
- b) i file prescritti nel "File di consegna" su CD-Rom;
- c) tutti i dati atti a fornire informazioni sul "sistema qualità";
- d) una stampa di tutti gli elementi cartografici in scala 1:5000 e 1:10000 ottenuti con procedure digitali dai file di consegna. La ditta dovrà presentare al Direttore dei Lavori e al Collaudatore una proposta sulle modalità di attuazione degli originali di disegno, sui supporti riproducibili;
- e) una copia di tutti gli elementi cartografici alle scale 1:10000 e 1:5000 in formato raster che dovranno essere eseguiti dalla conversione dei files di plottaggio finali in formato tiff a 600 dpi in bianco e nero. La ditta dovrà presentare al Direttore dei Lavori e al Collaudatore una proposta sulle modalità di attuazione dei files raster e sui supporti di consegna;
- f) qualsiasi altra documentazione o elaborato prodotti per l'esecuzione del lavoro oggetto del presente capitolato;
- g) tutta la documentazione ricevuta in consegna dalla stazione appaltante.

CAPITOLO 12. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E IL MODO DI VALUTARE I LAVORI.

Art 49

Per tutto quanto non sia contemplato dal contratto e dal presente Capitolato, l'esecuzione dell'appalto è soggetta all'osservanza delle seguenti norme e loro successive modifiche ed integrazioni:

- a) il Capitolato Generale per gli appalti dei lavori pubblici approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19.04.2000 n. 145;

- b) Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di Lavori Pubblici approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554;
- c) le “Norme proposte per la formazione di carte tecniche alle scale 1:5000 e 1:10000” redatte dalla Commissione Geodetica Italiana, edite dall'Istituto Geografico Militare nel 1973;
- d) la Legge n.68 del 2.2.1960;
- e) la Legge Regionale n.28 del 16.7.1976 e s.m.ed i.;
- f) il D.Lgs 12.04.2006 n. 163 “Codice dei Contratti pubblici, Servizi, Forniture” in attuazione alle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- g) la Legge Regionale n. 27 del 07.11.2003 e s.m.ed i.;
- h) la Legge n.127 del 15.5.1997;
- i) il D.P.R. n. 367 del 29.09.2000.

Art. 50

I tecnici dell'Amministrazione sono:

- a) il Direttore dei Lavori;
- b) il Collaudatore in corso d'opera.

Sono compiti specifici del Direttore dei Lavori:

- a) richiamare all'osservanza delle norme del Capitolato e prescrivere le modalità esecutive di una o più fasi del lavoro;
- b) approvare le modalità esecutive relative alle singole fasi del lavoro sottoposte dall'Appaltatore;
- c) documentare con appositi verbali la consegna dei lavori, le sospensioni e le riprese, nonché l'ultimazione dei lavori;
- d) comunicare all'Amministrazione lo stato di avanzamento dei lavori in relazione ai pagamenti da effettuare secondo quanto previsto dal CSA.

Sono compiti specifici del Collaudatore:

- a) collaudare, redigendo il relativo certificato o atto di collaudo, o respingere motivatamente gli elaborati del lavoro eseguito;
- b) verificare che siano soddisfatte le adempimenti amministrative, assicurative, fiscali, sindacali e legali sia da parte della Regione che da parte dell'Appaltatore;
- c) esprimere parere sulle eventuali riserve avanzate dall'Appaltatore e dal Direttore dei Lavori e in merito alle penalità qualora ve ne siano gli estremi;
- d) accertare l'area del rilevamento, ove fosse necessario.

Art. 51

Il tempo utile per dare ultimati i lavori, relativi alle attività contestuali dei due stralci, è di giorni 450, naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, comprendenti la ripresa aerea prevista al Capitolo 2, che deve essere eseguita nei primi 7 giorni utili, naturali,

successivi e consecutivi, decorrenti dall'approvazione del piano di volo, in relazione al calendario di cui all'art. 12. del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Qualora la Ditta non esegua la ripresa aerea entro il tempo stabilito dal calendario, ritardo non sanato da comprovate sospensioni dei lavori, e ciò dovesse comportare uno slittamento dei lavori di ripresa aerea al successivo mese di marzo, è facoltà della Stazione Appaltante disporre la risoluzione del contratto ai sensi degli articoli 136 e 138 del D.Lgs 163/2006.

Per le fase di ripresa aerea sono ammesse sospensioni dei lavori per le sole cause di forza maggiore derivanti da scioperi o da avverse condizioni meteorologiche.

L'eventuale sopravvenienza di ulteriori cause di forza maggiore, tali da rendere necessaria la sospensione dei lavori delle altre fasi, dovrà essere tempestivamente comunicata alla Direzione Lavori che provvederà a valutare la fondatezza dei fatti esposti ai fini della loro idoneità a giustificare il rinvio dei termini di consegna degli elaborati.

Art 52

La Ditta appaltatrice che terminerà in ritardo il lavoro, non sanata da concessione di proroga o da sospensione dei lavori, e che non consegnerà in tempo utile contrattuale gli elaborati o che non effettuerà in tempo utile i lavori, sarà soggetta a penale nella misura dell'uno per mille dell'intero importo contrattuale per ogni giorno di ritardo sino ad un massimo del 10% dell'importo stesso.

Qualora il ritardo sui tempi di esecuzione dei lavori superi di giorni 30 il tempo utile concesso per dare ultimato il lavoro, ovvero si verifichino le condizioni di cui al precedente art. 51 è facoltà della stazione appaltante disporre la risoluzione del contratto ai sensi degli articoli 136 e 138 del D.Lgs 163/2006 in inadempienza della Ditta, con incameramento del deposito cauzionale ed il risarcimento di ogni danno e spesa.

Art 53

La cauzione definitiva di cui agli artt. 113 e 40 del Codice dei contratti D.Lgs. 163/2006 viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni contrattuali e del risarcimento di danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

Art 54

Il Certificato per il pagamento dell'ultima rata d'acconto, qualunque sia l'ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore avrà diritto ai pagamenti in acconto in corso d'opera per i lavori di aggiornamento, ricodifica e restituzione numerica, della Carta Tecnica Regionale Numerica, quando l'ammontare del compenso, al netto del ribasso d'asta, non sia inferiore a € 10.000,00.

Il pagamento delle spettanze avverrà entro 30 giorni dal ricevimento delle relative fatture che dovranno essere emesse sulla base degli Stati di Avanzamento dei Lavori (SAL) o ad avvenuta approvazione formale da parte della stazione appaltante degli atti di collaudo.

Art. 55

Il conto finale sarà compilato entro quattro mesi dalla data dell'ultimazione dei lavori con le modalità previste dall'art. 173 del D.P.R. 554/99.

CAPITOLO 13. COLLAUDO DEI LAVORI

Art 56

Oltre a quanto prevedono la vigente legislazione ed il D.P.R. 554/99, per il collaudo sono stabilite le seguenti norme.

Art. 57

Le singole fasi operative descritte nel capitolato dovranno essere sottoposte a collaudo in corso d'opera o valutate a fine del lavoro.

Il collaudo verrà considerato favorevole quando non più del 5% degli elementi esaminati risulta fuori tolleranza. Da tale norma sono esclusi i vertici e i caposaldi delle reti di raffittimento e i punti di appoggio, che devono, invece, risultare tutti in tolleranza.

In questo caso si procederà alla redazione del certificato di collaudo, previa esecuzione da parte della Ditta appaltatrice di eventuali correzioni, rifacimenti o integrazioni degli elaborati presentati. A tal fine gli atti potranno essere restituiti alla Ditta stessa per l'esecuzione degli interventi, con applicazione delle norme previste. Sarà facoltà della commissione di collaudo suggerire, motivandola, una prassi operativa atta a rimuovere gli inconvenienti riscontrati.

Qualora invece il numero degli elementi fuori tolleranza risultasse compreso fra il 5% e il 10% del campione esaminato, il collaudo dovrà essere esteso ad un successivo campione. Gli elaborati verranno accettati, con le modalità già esposte, se il complesso dei due campioni rientra nel limite indicato al primo comma. Se anche l'esame del secondo campione fornisse risultati sfavorevoli il lavoro verrà respinto e sarà facoltà della stazione appaltante dichiarare la risoluzione del contratto o far eseguire nuovamente l'intero lavoro alla Ditta appaltatrice, con applicazione delle disposizioni del CSA.

Per le parti del lavoro per le quali non si può stabilire un rapporto percentuale, l'esito del collaudo sarà subordinato al giudizio determinante della commissione di collaudo.

Art. 58

Il collaudo finale dei lavori verrà effettuato secondo le disposizioni dell'Ente appaltante. La Ditta appaltatrice verrà avvisata in tempo utile dell'inizio delle verifiche, alle quali potrà assistere anche l'Appaltatore medesimo, personalmente o a mezzo di un suo rappresentante.

Copia del certificato di collaudo verrà trasmessa dalla stazione appaltante alla Ditta appaltatrice, la quale, entro venti giorni dal ricevimento, dovrà sottoscriverlo per accettazione oppure aggiungere le domande che ritiene opportune, rispetto le operazioni di collaudo. Nell'inviare detto verbale la stazione appaltante stabilirà il termine entro il quale dovranno essere effettuati eventuali interventi per la correzione degli errori riscontrati o per le integrazioni e rifacimenti disposti dalla commissione di collaudo per i lavori appaltati.

Tali interventi dovranno essere eseguiti a spese della Ditta appaltatrice senza diritto ad alcun rimborso o compenso e con l'applicazione delle disposizioni dell'Art. 59.

Le eventuali controversie in ordine alle risultanze del collaudo verranno definite inappellabilmente dalla stazione appaltante.

Art. 59

Quando la Ditta appaltatrice abbia provveduto alle correzioni o ai rifacimenti ed integrazioni, si procederà ad un secondo collaudo, con le norme stabilite per il primo.

Se dal secondo collaudo risulterà che gli interventi disposti non sono stati eseguiti o lo sono stati soltanto parzialmente od irregolarmente, la stazione appaltante si riserva la facoltà di respingere il

lavoro in via definitiva, o di fare eseguire d'ufficio, a spese della Ditta appaltatrice determinate del collaudatore, le operazioni necessarie per eliminare le deficienze e gli errori riscontrati ai sensi dell'art. 37, comma 2 del Capitolato Generale e dell'art 199 comma 2 lett. b) del DPR 554/1999 e successive modifiche ed integrazioni.

Art. 60

Qualora gli elaborati vengano restituiti alla Ditta appaltatrice per l'esecuzione di rettifiche, rifacimenti o integrazioni stabilite in sede di collaudo, il nuovo termine decorrerà dalla data di riconsegna alla stazione appaltante degli elaborati.

In caso di restituzione degli elaborati la Ditta appaltatrice, oltre a compiere a proprie spese le rettifiche, rifacimenti o integrazioni, verrà sottoposta alla penale giornaliera prevista dal contratto, per il periodo compreso fra la data di restituzione e quella di riconsegna alla stazione appaltante degli elaborati stessi.

Art. 61

La Ditta appaltatrice dovrà mettere a disposizione della commissione di collaudo il personale tecnico, la strumentazione, i locali ed i mezzi impiegati dalla Ditta stessa per l'esecuzione del lavoro.

La Ditta appaltatrice dovrà inoltre consentire, a semplice richiesta, l'accesso della commissione di collaudo ai locali di produzione e mettere a disposizione in qualsiasi momento tutti i documenti relativi alle operazioni in corso.

Le visite di controllo e di collaudo delle singole fasi potranno essere tenute su indicazione del collaudatore oltre che presso la sede della ditta, presso la Stazione Appaltante o presso altre sedi idonee. I costi sono a carico della ditta appaltante.

La Ditta appaltatrice, qualora i collaudi non prevedano ulteriori interventi sugli elaborati, potrà sottoscrivere, per accettazione, il verbale di collaudo contestualmente alla D.L. ed alla commissione di collaudo.

CAPITOLO 14. COLLAUDO DELLE RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

Art. 62

Il collaudo delle riprese verrà eseguito mediante la verifica delle caratteristiche tecniche prescritte dal presente capitolato.

In particolare con il collaudo si provvederà:

- a) alla verifica della continuità nella copertura stereoscopica del territorio, della corrispondenza fra strisciate eseguite, piano di volo e quadro d'unione delle strisciate. Durante questo controllo si verificherà altresì che almeno il 90% dei centri di presa GPS siano stati determinati con successo (con almeno il 70% dei punti sulle strisciate di bordo dei blocchi) analizzando le coordinate del centro di fase dell'antenna, determinate con trattamento dei dati GPS cinematici e interpolate all'istante di scatto;
- b) al controllo preliminare della scala media e minima di tutti i fotogrammi, dei ricoprimenti longitudinali e trasversali, della deriva;
- c) a controlli a campione, mediante orientamento interno e relativo su restitutore analitico, di

modelli scelti dalla commissione di collaudo, in numero pari ad almeno il 3% del totale:

- sulle dimensioni della pellicola dopo il suo trattamento (orientamento interno); il controllo verrà eseguito misurando sulle diapositive le distanze fra le apposite marche fiduciali. Le variazioni delle distanze fra le marche e delle altre grandezze lineari riportate sul certificato di taratura, rispetto a quelle originali della camera, non dovranno risultare, in valore assoluto, maggiori di 0,1 mm. Dovranno poi essere calcolate le differenze tra le discrepanze delle due coppie di lati opposti e delle due diagonali: nessuno dei tre valori ottenuti dovrà risultare in valore assoluto superiore a 0,05 mm.
- sulle condizioni angolari relative di presa (orientamento relativo);
- sulle parallassi residue nella formazione del modello che, dopo l'orientamento relativo, non dovranno superare in nessun punto 0.03 mm.

d) alla verifica della qualità del materiale fotografico consegnato.

La Ditta deve, a sua cura e spese, mettere a disposizione i tecnici e le strumentazioni che le verranno richiesti per eseguire le operazioni di collaudo.

Art. 63

Il collaudo verrà considerato favorevole quando non più del 5% degli elementi relativi alle caratteristiche geometriche delle riprese sono fuori tolleranza.

Qualora i presupposti previsti dal comma precedente non fossero rispettati per un'area superiore al 20% di quella oggetto dei lavori, la Ditta appaltatrice dovrà ripetere le riprese relative alle strisciate interessate il primo giorno favorevole dopo la data di comunicazione da parte della commissione di collaudo con lettera raccomandata A/R.

CAPITOLO 15. COLLAUDO DELLE OPERAZIONI DI RAFFITTIMENTO PLANOALTIMETRICO E DELLE OPERAZIONI DI TRIANGOLAZIONE AEREA

Art. 64

La verifica di collaudo della rete geodetica di inquadramento, delle reti di raffittimento e di determinazione dei punti di appoggio consiste dapprima nell'esame dei documenti relativi alle osservazioni di campagna e di quelli relativi ai calcoli; la verifica deve essere estesa ad almeno il 5% dei punti.

Da tale esame deve risultare:

- a) la consistenza e la validità dei documenti, degli schemi operativi e dei calcoli ;
- b) che gli strumenti usati sono di precisione sufficiente sia a priori, in base alla marca ed al modello, sia a posteriori, in base agli s.q.m. ottenuti;
- c) che per tutte le determinazioni metriche sono state eseguite misure in numero sufficiente a rendere statisticamente significative le compensazioni e i controlli interni;

Qualora da tale esame risultasse che la documentazione è insufficiente, o che alcuni risultati, pur senza essere fuori tolleranza, lascino dubbi sull'adeguatezza delle reti, il Collaudatore è tenuto ad eseguire sul terreno misure in numero sufficiente per un valido controllo.

Le misure devono essere eseguite con criteri operativi e strumenti che consentano una precisione maggiore a quella richiesta. Gli scarti tra i risultati del controllo e quelli ottenuti dall'Appaltatore devono tutti risultare contenuti entro la precisione prestabilita.

Le verifiche di collaudo della rete di inquadramento e quella di raffittimento determinate mediante il sistema di posizionamento globale GPS, possono comportare di norma l'esecuzione di una nuova sessione di misure sul terreno, tesa a controllare, nella stessa georeferenziazione WGS84, la chiusura di alcune poligoni chiuse, dedotte a campione dalla rete GPS medesima, e la precisione conseguita nella definizione spaziale di alcune baselines, non direttamente misurate ma deducibili però dalle coordinate globali WGS84 dei loro punti estremi di stazionamento.

Le discrepanze globali rilevate nella chiusura dei poligoni predetti e nelle baselines prescelte a campione non dovranno allora mai superare l'ordine dei $\pm 0,05$ m.

Art. 65

Le operazioni di collaudo della triangolazione aerea spaziale consisteranno nell'esame critico dei documenti relativi alle misure e di quelli relativi ai calcoli. Esame, che dovrà verificare come le discrepanze e gli scarti quadratici medi inerenti i diversi punti di controllo, di concatenamento e di legame, risultano tutti entro i limiti atti a garantire la precisione richiesta.

Dette verifiche di collaudo potranno essere completate, quando sia ritenuto necessario, attraverso misure topografiche, eseguite direttamente sul terreno con strumentazioni adeguate. E' evidente che gli scostamenti tra le coordinate di campagna e quelle comunque provenienti dalla triangolazione aerea devono essere congruenti con le approssimazioni richieste dal presente Capitolato.

CAPITOLO 16. COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA, DELLA RICOGNIZIONE E DELL'EDITING

Art. 66

Il collaudo della restituzione comporterà le seguenti verifiche:

- a) esame dei documenti comprovanti la rettifica degli strumenti di restituzione;
- b) esame dei tabulati dell'orientamento interno, relativo ed assoluto dei modelli;
- c) sopralluoghi alle operazioni di restituzione per controllare che tutte le prescrizioni operative vengano rispettate;
- d) ripetizione del piazzamento allo strumento di restituzione del 5% delle coppie stereoscopiche e la ripetizione per ognuna di esse della restituzione di almeno 15 particolari planimetrici ben definiti e di altrettanti punti quotati fotogrammetricamente;
- e) Le differenze, in planimetria ed altimetria, tra la restituzione originale e quella di controllo dovranno in valore assoluto essere inferiori a 2,00 m.
- f) il controllo delle curve di livello per verificarne la congruenza con i punti quotati.

Art. 67

Il collaudo della ricognizione comporterà l'esecuzione delle verifiche di seguito descritte:

- a) l'esame dei documenti relativi alle misure ed ai calcoli che sono risultati necessari per eseguire l'integrazione metrica sul terreno;

b) l'esame dei documenti relativi alle ricognizioni eseguite per risolvere i casi dubbi.

Art. 68

Il collaudo dell'editing consiste nel controllo e verifica di almeno il 10% degli Elementi, scelti a campione.

Il controllo dovrà prevedere di massima:

- a) verifica di appartenenza d'un oggetto/informazione al *Livello* e *Codifica* di appartenenza nel rispetto dello "Standard regionale";
- b) verifica della corretta rappresentazione grafica degli oggetti/informazioni;
- c) verifica di "chiusura" per le entità definite areali (coincidenza delle coordinate per il primo ed ultimo punto della polilinea);
- d) verifica per le entità definite "simboli" delle coordinate d'applicazione;
- e) verifica delle date degli oggetti/informazioni relativamente al loro impianto;
- f) ogni altra verifica che il collaudatore riterrà utile e necessaria per l'espletamento delle proprie funzioni.

CAPITOLO 17. COLLAUDO DEL PLOTTAGGIO E DEGLI ELABORATI GRAFICI

Art. 69

Il collaudo degli elaborati grafici comprenderà le seguenti operazioni:

- a) il controllo della corrispondenza dei supporti, del taglio e del formato dei fogli alle norme del presente Capitolato;
- b) il controllo della correttezza della simbologia grafica adottata;
- c) il controllo della corrispondenza fedele tra quanto rappresentato e quanto contenuto nella banca dati e di prevista graficizzazione; non sono in alcun modo ammesse correzioni grafiche manuali né operazioni intermedie di editing.
- d) il controllo del corretto posizionamento delle scritture (quote, toponomastica ecc.);
- e) il controllo del segno grafico, che dovrà risultare nitido ed uniforme nei "pieni", indipendentemente dalla sua dimensione e spessore, e completamente opaco.

CAPITOLO 18. ESECUZIONE DI VERIFICHE MEDIANTE OPERAZIONI SUL TERRENO, COLLAUDO DEI FILE DI CONSEGNA E COLLAUDO FINALE

Art. 70

Il collaudo sul terreno comporterà l'esecuzione delle verifiche descritte nel seguito:

- a) sul 10% degli elementi 1:5000 (non contigui e distribuiti uniformemente sul territorio), verrà eseguita la determinazione, con operazioni topografiche sufficientemente precise, delle posizioni plano-altimetriche di almeno 10 punti isolati ben definiti per ogni elemento. La differenza fra le coordinate così determinate e quelle memorizzate nella banca dati cartografica

dovrà rientrare nelle tolleranze prescritte;

- b) sul 10% degli elementi 1:5000 (non contigui e distribuiti uniformemente sul territorio), verrà eseguita la ricognizione in campagna per un controllo qualitativo della rappresentazione del terreno e dei manufatti.

Art. 71

Il collaudo dei file di consegna verificherà la correttezza formale dei file in relazione alla prescrizioni tecniche del Capitolato Speciale di Appalto dei lavori.

Art. 72

Ai sensi dell'art. 192 del D.P.R. 554/99 il collaudo dell'appalto deve essere ultimato non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Il Certificato di Collaudo è approvato dall'Amministrazione appaltatrice non oltre i successivi due mesi.

Al termine del lavoro, è determinata, dal Collaudatore, l'area totale rilevata, per ogni categoria di lavoro, misurandola sugli Elementi cartografici. In base a tali aree è calcolato poi l'importo da liquidare all'Impresa.

CAPITOLO 19. PROPRIETA' DEL MATERIALE PRODOTTO

Art. 73

Il materiale fotografico e cartografico di cui al presente contratto resterà di assoluta ed esclusiva proprietà del Committente, restando precluso all'Appaltatore ogni diritto di uso del materiale stesso.

Nel materiale che dovrà essere consegnato sono compresi, oltre a tutti gli originali citati in Capitolato, anche tutti i semilavorati.

In caso di inosservanza di uno degli obblighi previsti dal presente punto, la Ditta Appaltatrice sarà passibile di una penalità pari al 5% dell'ammontare contrattuale, salva la facoltà dell'Ente Appaltante, in caso si ravvisino in detta osservanza gravi inadempienze, di risolvere il contratto e salvo denuncia all'Autorità Giudiziaria qualora si ravvisino gli estremi di reato ai sensi degli artt. 135 e 138 del D.Lgs 163/2006.

Ciò resta valido anche ad ultimazione avvenuta per il materiale che, essendo di proprietà dell'Ente Appaltante, resterà in consegna alla Ditta Appaltatrice, la quale si obbligherà a rilasciare, con una dichiarazione scritta, la più ampia garanzia di non divulgazione del materiale fotografico.

CAPITOLO 20. OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Art. 74

L'Appaltatore è tenuto a permettere alla Direzione dei Lavori ed al Collaudatore l'accesso, in qualsiasi momento, ai locali ove si svolge la restituzione ed a mettere a loro disposizione strumenti e qualsiasi documento relativi alle operazioni in corso per l'esecuzione di eventuali verifiche.

L'Appaltatore è responsabile della buona riuscita del lavoro appaltato in ogni suo particolare nonché di tutti gli eventuali danni che derivassero dalla condotta dei lavori alla pubblica Amministrazione ed a terzi ed è tenuto all'osservanza delle norme legislative e regolamentari vigenti in materia di

tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori. A garanzia di tale osservanza, l'Amministrazione provvederà ad effettuare una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo dei lavori.

L'Appaltatore si obbliga di osservare scrupolosamente le norme vigenti e quelle che eventualmente venissero emanate durante l'esecuzione dell'appalto in materia di assunzione di manodopera.

E' vietato, sotto pena di immediata risoluzione del contratto per colpa dell'Appaltatore e del risarcimento di ogni danno e spesa alla Regione, il subappalto del lavoro oggetto dell'appalto, senza autorizzazione della stazione appaltante.

Non è consentito in nessun caso l'uso di operatori che non siano nei libri paga dell'Impresa.

Nella esecuzione dei lavori e fino al loro collaudo l'Appaltatore dovrà adottare tutti i provvedimenti e cautele per evitare gli infortuni, sollevando il personale della Direzione dei lavori da ogni conseguente responsabilità civile e penale.

Sono pure a carico dell'Appaltatore gli oneri e obblighi seguenti:

- a) la provvista, presso gli organi cartografici competenti, degli elementi geodetici e cartografici preesistenti, nonché della cartografia necessaria per la condotta e il collaudo dei lavori;
- b) la fornitura del personale, dei mezzi di trasporto, degli strumenti geodetici e degli attrezzi per rilievi, tracciamenti, consegne e verifiche per la contabilità e per il collaudo del lavoro, del tipo e qualità di gradimento della Direzione dei Lavori, sentito il Collaudatore; strumenti ed attrezzi resteranno a fine lavoro di proprietà dell'Appaltatore;
- c) tutte le spese inerenti e conseguenti al presente atto come copia, bollatura e registrazione atti;
- d) l'Appaltatore ha l'obbligo di effettuare i versamenti agli Istituti assicurativi e previdenziali dei contributi stabiliti dalla vigente normativa, nonché delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc., in conformità delle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali.

Il mancato versamento dei suddetti contributi costituisce inadempienza contrattuale soggetta alle sanzioni amministrative.

Per opere o forniture attinenti ai lavori appaltati, ma eseguite da altre Ditte, l'Appaltatore è tenuto ad anticipare le somme occorrenti per il pagamento delle relative fatture.

Art. 75

E' a carico dell'Amministrazione committente l'Imposta sul Valore Aggiunto, mentre tutte le altre spese conseguenti all'esecuzione del contratto (bollo, registrazione, ecc.) sono ad esclusivo carico dell'Impresa esecutrice.

CAPITOLO 21. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - RECESSO E CONTROVERSIE

Art. 76

La Stazione Appaltante può disporre la risoluzione del contratto qualora i comportamenti dell'appaltatore concretino "grave inadempimento" alle obbligazioni di contratto tali da compromettere la buona riuscita dei lavori ai sensi degli articoli 136 e 18 del D.Lgs 163/2006.

La Stazione Appaltante può disporre la risoluzione del contratto qualora l'esecuzione dei lavori ritardi per "negligenza" dell'appaltatore rispetto alle prescrizioni del programma dei lavori ai sensi

degli articoli 136 e 138 del D.Lgs 163/2006.

LA Stazione Appaltante valuta ai sensi dell'art. 135 del D.Lgs 163/2006 l'opportunità di procedere alla risoluzione del contratto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta l'emanazione di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui all'art. 3 della L. n° 1423/1956, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione Appaltante nonché per violazione degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro.

La Stazione Appaltante ha il diritto di procedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite, ai sensi dell'art. 134 del D.Lgs 163/2006.

Agli effetti contrattuali e di legge il domicilio dell'Appaltatore è quello indicato nel contratto

Art. 77

Tutte le controversie tra l'Amministrazione appaltante e l'Impresa appaltatrice, quale che sia la loro natura, sono devolute al giudice ordinario del Foro di Venezia con esclusione di qualsiasi ricorso al Collegio arbitrale.

CAPITOLO 22. ELENCO DEI PREZZI ED INVARIABILITÀ DEGLI STESSI.

Art. 78

I prezzi unitari, in base ai quali saranno pagati i lavori appaltati a misura, sono quelli che l'Appaltatore proporrà nell'offerta prezzi, per l'esecuzione dell'Appalto.

Nel prezzo dei singoli lavori si intende compreso tutto quanto occorre per darli compiuti, secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni del presente Capitolato.

I prezzi unitari si intendono formulati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio, quindi sono invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

Nei prezzi stessi sono comprese le aliquote per spese generali e per utile di Impresa.

Non è ammessa la revisione dei prezzi, così come previsto dall'art. 3 - 1° comma del D.L. 11 luglio 1992, n. 333 convertito con legge 8 agosto 1992, n. 359.

CAPITOLO 23 – SICUREZZA

Art. 79

La Stazione Appaltante promuoverà la cooperazione e il coordinamento di cui all'art. 26 c. 3 del D. Lgs. n. 81/2008, elaborando un unico documento di valutazione dei rischi che indicherà le misure adottate per eliminare le interferenze nel caso in cui si riscontrassero.

Le prestazioni oggetto del presente servizio non determinano costi per la sicurezza dovute ad interferenza in quanto trattasi di servizi per i quali non è prevista l'esecuzione all'interno della Stazione Appaltante, intendendo per interno tutti i locali/luoghi messi a disposizione dalla stessa per l'espletamento del servizio, anche non sede dei propri uffici, ai sensi della Determina dell'Autorità di Vigilanza sui Contratti Pubblici del 5/3/2008.

Per i costi della sicurezza afferenti all'esercizio dell'attività svolta da ciascuna impresa, resta immutato l'obbligo per la stessa di elaborare il proprio documento di valutazione e di provvedere all'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi. I suddetti costi sono a carico dell'impresa, la quale deve dimostrare, in sede di verifica dell'anomalia delle offerte, che gli stessi sono congrui rispetto a quelli desumibili dai prezzi di mercato (Det. AVCP del 5/3/2008).

