
Comune di S.Maria di Licodia

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

**FORMAZIONE DI CARTOGRAFIA
NUMERICA AEROFOTOGRAMMETRICA
ALLE SCALA 1:2.000 E DELLA RIPRESA
AEREA PER LA CARTOGRAFIA NUMERICA
AEROFOTOGRAMMETRICA ALLA SCALA
1:500 DI AREE RICADENTI NEL TERRITORIO
COMUNALE DI S. MARIA DI LICODIA**

INDICE

PARTE PRIMA - PRESCRIZIONI AMMINISTRATIVE

Capitolo Primo – L’Appalto

Art. 1.1. Oggetto dell’appalto.....	pag. 5
Art. 1.2. Direzione dei Lavori e Collaudo.....	pag. 5
Art. 1.3. Superficie da rilevare.....	pag. 5
Art. 1.4. Prezzi di Elenco – Immodificabilità del corrispettivo.....	pag. 5
Art. 1.5. Elenco Prezzi.....	pag. 6
Art. 1.6. Importo a base d’asta.....	pag. 6
Art. 1.7. Accettazione delle norme.....	pag. 6
Art. 1.8. Proprietà del materiale.....	pag. 7

Capitolo Secondo - Tempi di esecuzione del lavoro

Art. 2.1. Tempo offerto.....	pag. 8
Art. 2.2. Tempi parziali.....	pag. 8
Art. 2.3. Aggiudicazione dei lavori.....	pag. 8
Art. 2.4. Consegna dei lavori.....	pag. 8
Art. 2.5. Elaborati preliminari.....	pag. 8
Art. 2.6. Computo dei tempi delle singole fasi.....	pag. 9
Art. 2.7. Collaudi in corso d’opera.....	pag. 9
Art. 2.8. Sospensione per collaudo.....	pag. 9
Art. 2.9. Esito del collaudo.....	pag. 9
Art. 2.10. Comunicazioni urgenti.....	pag. 10

Capitolo Terzo - Penalità

Art. 3.1. Ritardo sull’intero lavoro.....	pag. 11
Art. 3.2. Ritardi in corso d’opera.....	pag. 11
Art. 3.3. Ritardi per causa di forza maggiore.....	pag. 11

Capitolo Quarto - Rescissione del contratto

Art. 4.1. Eccessiva penale.....	pag. 12
Art. 4.2. Rescissione per negligenza o imperizia.....	pag. 12
Art. 4.3. Rescissione per subappalto.....	pag. 12
Art. 4.4. Concordato tra il comune di S.Maria di Licodia e la Ditta esecutrice.....	pag. 12

Capitolo quinto - Pagamenti

Art. 5.1. Acconti.....	pag. 13
Art. 5.2. Pagamenti.....	pag. 13
Art. 5.3. Saldo finale.....	pag. 13
Art. 5.4. Svincolo delle cauzioni.....	pag. 13

Capitolo Sesto - Oneri ed obblighi a carico della Ditta esecutrice

Art. 6.1. Responsabilità.....	pag. 14
Art. 6.2. Variazione della superficie da rilevare.....	pag. 14
Art. 6.3. Contratto e cauzione.....	pag. 14
Art. 6.4. Responsabile dei lavori.....	pag. 14
Art. 6.5. Operazioni di Collaudo.....	pag. 14

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

Capitolo Settimo - Caratteristiche generali della fornitura

Art. 7.1. Oggetto della fornitura.....	pag. 15
Art. 7.2. Ammontare dei lavori.....	pag. 15
Art. 7.3. Sistema di rappresentazione.....	pag. 16
Art. 7.4. Taglio e formato della cartografia.....	pag. 16
Art. 7.5. Rappresentazione planimetrica.....	pag. 17
Art. 7.6. Rappresentazione altimetrica.....	pag. 20
Art. 7.7. Toponomastica.....	pag. 23
Art. 7.8. Tolleranze planimetriche.....	pag. 23
Art. 7.9. Tolleranze altimetriche.....	pag. 24
Art. 7.10. Modalità di esecuzione e fasi di lavoro.....	pag. 24

Capitolo Ottavo - Volo fotogrammetrico

Art. 8.1. Generalità.....	pag. 26
Art. 8.2. Velivolo per le riprese aeree.....	pag. 26
Art. 8.3. Camera da presa.....	pag. 26
Art. 8.4. Materiale fotografico.....	pag. 26
Art. 8.5. Piano di volo.....	pag. 27
Art. 8.6. Il volo fotogrammetrico.....	pag. 27
Art. 8.7. Calendario dei voli.....	pag. 28
Art. 8.8. Comunicazione di esecuzione del volo.....	pag. 28
Art. 8.9. Obblighi della Ditta.....	pag. 29
Art. 8.10. Rispetto dei tempi.....	pag. 29
Art. 8.11. Elaborati da consegnare per il collaudo.....	pag. 29

Capitolo Nono - Reti di inquadramento, raffittimento ed appoggio

Art. 9.1. Generalità.....	pag. 30
Art. 9.2. Impiego di strumentazione tradizionale.....	pag. 30
Art. 9.2.1. Rete di inquadramento planimetrico.....	pag. 30
Art. 9.2.2. Rete di inquadramento altimetrico.....	pag. 31
Art. 9.2.3. Rete di raffittimento.....	pag. 32
Art. 9.2.4. Rete dei punti fotografici di appoggio.....	pag. 32
Art. 9.2.5. Elaborati da consegnare per il collaudo.....	pag. 32
Art. 9.3. Impiego di strumentazione GPS.....	pag. 33
Art. 9.3.1. Strumenti e metodologie del rilievo.....	pag. 33
Art. 9.3.2. Configurazione satellitare e documentazione delle misure.....	pag. 33
Art. 9.3.3. Reti di inquadramento, raffittimento ed appoggio.....	pag. 34
Art. 9.3.4. Vertici di inquadramento non stazionabili.....	pag. 35
Art. 9.3.5. Calcolo della rete GPS.....	pag. 36
Art. 9.3.6. Inserimento della rete nel sistema nazionale.....	pag. 36
Art. 9.3.7. Monografie dei punti delle reti di inquadramento e raffittimento.....	pag. 37
Art. 9.3.8. Elaborati da consegnare per il collaudo.....	pag. 37

Capitolo decimo - Triangolazione aerea

Art. 10.1. Generalità.....	pag. 39
Art. 10.2. Blocco di strisciate e progetto della triangolazione aerea.....	pag. 39
Art. 10.3. Misura e calcolo della triangolazione aerea.....	pag. 40
Art. 10.4. Precisione e scarti.....	pag. 40

Art. 10.5. Elaborati da consegnare per il collaudo.....	pag. 41
---	---------

Capitolo Undicesimo - Restituzione dei fotogrammi

Art. 11.1. Caratteristiche dello strumento restitutore.....	pag. 42
Art. 11.2. Modalità di restituzione.....	pag. 42
Art. 11.3. Elaborati da consegnare per il collaudo.....	pag. 43

Capitolo Dodicesimo - Ricognizione

Art. 12.1. Generalità.....	pag. 45
Art. 12.2. Riporto della ricognizione.....	pag. 45
Art. 12.3. Congruenze geometriche e planimetriche.....	pag. 45
Art. 12.4. Aggregazioni logiche.....	pag. 49
Art. 12.5. Linee chiuse e superfici campibili.....	pag. 49
Art. 12.6. Ortogonalizzazioni, parallelismi ed allineamenti.....	pag. 51
Art. 12.7. Verifiche dell'altimetria.....	pag. 51
Art. 12.8. Interventi su toponomastica e limiti amministrativi.....	pag. 51
Art. 12.9. Dispositivi per l'editing dei dati.....	pag. 51

Capitolo Tredicesimo - Editing

Art. 13.1. Generalità.....	pag. 53
Art. 13.2. Operazioni di editing.....	pag. 53
Art. 13.3. Costruzione del metafile d'archivio.....	pag. 54
Art. 13.3.1. Supporto dei file di trasferimento.....	pag. 54
Art. 13.3.2. Organizzazione del file di interfaccia "neutro".....	pag. 55
Art. 13.3.3. Disegno ed approntamento dei tipi.....	pag. 55

Capitolo Quattordicesimo - Elaborati finali

14.1. Generalità.....	pag. 56
-----------------------	---------

PARTE TERZA - DIREZIONE LAVORI E COLLAUDO

Capitolo Quindicesimo - Direzione Lavori

Art. 15.1. Compiti del Direttore dei Lavori.....	pag. 57
--	---------

Capitolo Sedicesimo - Collaudo in corso d'opera

Art. 16.1 Generalità.....	pag. 58
Art. 16.2. Collaudo dei voli fotogrammetrici.....	pag. 59
Art. 16.3. Collaudo delle reti di inquadramento, raffittimento ed appoggio.....	pag. 59
Art. 16.4. Collaudo della triangolazione aerea.....	pag. 60
Art. 16.5. Collaudo della restituzione.....	pag. 60
Art. 16.6. Collaudo della ricognizione.....	pag. 60
Art. 16.7. Collaudo dell'editing.....	pag. 61
Art. 16.8. Collaudo finale sul terreno.....	pag. 61
Art. 16.9. Altri compiti del Collaudatore.....	pag. 61

PARTE QUARTA – CONTENUTI E CODICI CARTOGRAFICI

Capitolo Diciassettesimo – Documento dei contenuti e dei codici per la cartografia numerica alla scala 1:2.000

Art. 17.1. Elenco delle entità e relativi segni grafici.....	pag. 63
--	---------

PARTE PRIMA: PRESCRIZIONI AMMINISTRATIVE

CAPITOLO PRIMO

L'APPALTO

Art. 1.1. Oggetto dell'appalto.

L'appalto ha per oggetto la formazione della cartografia tecnica in forma numerica con metodo aerofotogrammetrico alla scala 1:2000 del territorio comunale di S.Maria di Licodia e la sola ripresa aerea per la formazione della cartografia tecnica in forma numerica con metodo aerofotogrammetrico, alla scala 1:500, di parte del centro urbano di S.Maria di Licodia, come indicato nell'allegata corografia e come di seguito meglio specificato:

- A) riprese aeree idonee alla restituzione alla scala 1:2.000 per il centro abitato, zone di espansione e/o zone contigue per un totale di ha. 600 (vedere zona A perimetrata in colore ciano nell'allegata corografia) e riprese aeree idonee alla restituzione alla scala 1:500 del centro storico per un totale di ha. 30 (vedere zona B perimetrata in colore rosso nell'allegata corografia);
- B) realizzazione di nuova cartografia numerica alla scala 1:2.000 della zona urbana e suburbana per un totale di ha. 450;
- C) aggiornamento della cartografia numerica alla scala 1:2.000 della zona urbana e suburbana dell'anno 2002 per un totale di ha 150;
- D) Planivolumetrico alla scala 1:2.000 dell'area interessata dalla cartografia anno 2002 per un totale di ha. 150 del centro abitato;
- E) Sovrapposizione della cartografia catastale con la cartografia alla scala 1:2.000 in coordinate Gauss-Boaga per un totale di ha. 600.

L'appalto è regolamentato dal presente Capitolato.

Il lavoro è considerato una prestazione professionale e pertanto svincolato dalla rigida osservanza delle norme di conduzione e contabilizzazione delle opere pubbliche e non soggetto a revisione prezzi.

Art. 1.2. Direzione dei Lavori e Collaudo.

La Direzione Lavori ed il Collaudo del lavoro viene affidato a tecnici professionisti che verificheranno il rispetto da parte della Ditta delle norme tecniche ed amministrative contenute nel presente Capitolato.

Art. 1.3. Superficie da rilevare.

La superficie complessiva presunta del territorio da rappresentare alla scala 1:2000 è di ha. 600 mentre la ripresa aerea per la cartografia alla scala 1:500 è di ha 30. La cartografia tecnica in forma numerica con metodo aerofotogrammetrico, alla scala 1:500, di parte del centro urbano di S.Maria di Licodia sarà di circa ha. 6.

La superficie definitiva da liquidare verrà determinata dal Collaudatore in corso d'opera al termine dei lavori con le modalità prescritte dall'art. 16.9. del presente Capitolato.

Art. 1.4. Prezzi di elenco - Immodificabilità del corrispettivo.

I prezzi unitari e globali in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura ed a forfait e le somministrazioni, risultano dall'Art. 1.5. del presente Capitolato. Essi comprendono:

- Per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporti, imposte, dazi, perdite, sfridi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;

- Per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché quote per assicurazioni sociali, per infortuni ed accessori di ogni specie;
- Per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera, pronti al loro uso;
- Per i lavori: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisionali, nessuna esclusa e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente richiamati.

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto e sotto le condizioni del contratto e del presente Capitolato, s'intendono accettati dall'impresa in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori ed indipendenti da qualsiasi volontà.

L'Amministrazione ritiene in via assoluta che l'Impresa prima di adire l'appalto si sia reso esatto conto dei lavori da eseguire, dei documenti ed elaborati indicati nel presente Capitolato, relativi alle fasi di lavoro che precedono quelle richieste, della mano d'opera e delle apparecchiature occorrenti e di ogni cosa che possa occorrere per dare i lavori tutti eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto. E' esclusa la possibilità di procedere a revisione prezzi ai sensi dell'art. 56 della L.R. 12/01/1993 n° 10.

Art. 1.5. Elenco prezzi.

- A) Per le riprese aeree idonee alla restituzione alla scala 1:2.000 per il centro abitato e/o zone di espansione ed alla scala 1:500 del centro storico (A corpo)..... €4.500,00.
- B) realizzazione di nuova cartografia numerica alla scala 1:2.000 della zona urbana e suburbana per ha. 450..... €Ha 17,50
- C) aggiornamento della cartografia numerica alla scala 1:2.000 della zona urbana e suburbana dell'anno 2002 per ha 150..... €Ha 9,00
- F) Planivolumetrico alla scala 1:2.000 dell'area interessata dalla cartografia anno 2002 per ha. 150 del centro abitato..... €Ha 8,00
- G) Sovrapposizione della cartografia catastale con la cartografia alla scala 1:2.000 in coordinate Gauss-Boaga per ha. 600..... €Ha 8,00

Art. 1.6. Importo a base d'asta.

L'importo a base d'asta per la formazione della cartografia oggetto del presente appalto, riportata all'art. 1.1, è di €19.725,00 al netto dell'IVA.

Gli acconti da corrispondere alla Ditta in corso d'opera secondo le percentuali previste all'art. 5.1 del presente Capitolato verranno calcolati sull'importo contrattuale.

L'importo finale verrà determinato dal prodotto della superficie definitiva indicata dal Collaudatore, per il prezzo unitario per ettaro.

Resta inteso che piccole modifiche alla prevista esecuzione che non daranno luogo a variazioni nella quantità superiori al 5% della superficie, né al programmato andamento dei lavori per fasi, saranno attuate dalla Ditta appaltatrice senza pretesa alcuna.

Art. 1.7. Accettazione delle norme.

La semplice partecipazione all'appalto implica la piena accettazione di tutte le condizioni contenute nella lettera d'invito e nel presente Capitolato.

Art. 1.8. Proprietà del materiale.

Tutto il materiale prodotto è di esclusiva proprietà del Comune di S.Maria di Licodia e pertanto la Ditta non può fornire dati o cartografie anche parziali a terzi, senza espressa autorizzazione.

Ciò resta valido anche ad ultimazione avvenuta, per quel materiale che pur essendo di proprietà del Comune di S.Maria di Licodia, resterà in consegna alla Ditta.

CAPITOLO SECONDO
TEMPI DI ESECUZIONE DEL LAVORO

Art. 2.1. Tempo offerto.

Il tempo totale per dare compiuti i lavori è stabilito in 200 (duecento) giorni naturali e consecutivi dalla consegna dei lavori per dare ultimati i lavori.

Art. 2.2. Tempi parziali.

I tempi parziali per dare compiute le singole fasi del lavoro, espressi in giorni naturali e consecutivi a partire dalla data della consegna dei lavori e dalla data di ultimazione della fase precedente per le restanti fasi sono le seguenti:

- VOLO : 30 giorni
- INQUADRAMENTO : 30 giorni
- TRIANGOLAZIONE AEREA : 20 giorni
- RESTITUZIONE : 40 giorni
- RICOGNIZIONE : 40 giorni
- EDITING E DISEGNO : 20 giorni
- ELABORATI FINALI : 20 giorni

Su detti tempi la Direzione Lavori calcolerà al termine di ogni singola fase gli eventuali anticipi o ritardi sul previsto andamento dei lavori.

Art. 2.3 Aggiudicazione dei lavori.

Il Comune di S.Maria di Licodia, espletate le formalità di legge, comunicherà per lettera alla Ditta l'aggiudicazione dell'incarico.

Copia della comunicazione dovrà essere spedita contemporaneamente al Direttore dei Lavori che provvederà a formalizzare l'inizio dei lavori.

E' facoltà della Ditta pretendere la regolare stipulazione del contratto prima di accettare l'inizio formale dei lavori.

Art. 2.4. Consegna dei lavori.

Il Direttore dei Lavori entro dieci giorni dal ricevimento della comunicazione di aggiudicazione dei lavori o della stipulazione del contratto se la Ditta ha dichiarato di iniziare i lavori solo dopo la stipula dello stesso, convocherà presso la propria sede il Sindaco del Comune od un suo rappresentante, il Collaudatore e l'Appaltatore per eseguire la formale consegna dei lavori.

Art. 2.5. Elaborati preliminari.

La Ditta appaltatrice, alla consegna dei lavori consegnerà il seguente materiale:

- tabulato della verifica dello strumento per la T.A.;
- tabulato della verifica degli strumenti restitutori;
- quadro d'unione dei fogli della cartografia;
- fascicolo illustrativo della libreria dei segni grafici secondo lo schema fornito dalla Direzione Lavori.

Le modalità di approntamento di detto materiale sono dettagliatamente descritte nei successivi Capitoli riguardanti la realizzazione delle singole fasi.

Art. 2.6 Computo dei tempi delle singole fasi.

L'inizio di ogni fase sarà il giorno successivo a quello in cui il Direttore dei Lavori avrà comunicato, anche telefonicamente, il positivo esito del collaudo della fase precedente.

Per ogni fase verrà concessa la "sospensione dei lavori" in attesa delle risultanze del collaudo, a partire dal giorno precedente a quello di consegna al Direttore dei Lavori di Tutti gli elaborati previsti per la relativa verifica.

In caso di trasmissione dei documenti tramite posta farà fede la data del timbro postale di spedizione; se tramite corriere o personalmente, la data della bolla di consegna.

L'eventuale mancanza o difformità di documentazione da quella prevista al termine delle singole fasi, non consentirà di concedere la "sospensione dei lavori", che potrà essere concessa solo quando detta documentazione sarà completa e conforme alle norme di Capitolato.

La "sospensione dei lavori" terminerà il giorno di comunicazione da parte del Direttore dei Lavori alla Ditta dell'esito del collaudo.

Art. 2.7. Collaudi in corso d'opera.

Di norma, nessuna fase potrà essere iniziata se la precedente fase di cui direttamente dipende non abbia superato le prescritte verifiche di Collaudo.

A partire dalla restituzione, la Ditta potrà richiedere, per rispettare i tempi stabiliti al precedente art. 2.2, il collaudo in corso d'opera di "partite" di fogli.

Il Direttore dei Lavori, ottenuto il parere favorevole del Collaudatore, autorizzerà per la "partita" verificata l'inizio della fase successiva.

Al fine del computo dei tempi, del collaudo dell'intera fase, dell'inizio della fase successiva e della emissione degli acconti, vale quanto stabilito al precedente art. 2.6.

E' facoltà della Ditta iniziare una fase senza che la precedente abbia ottenuto il positivo collaudo o sia ancora in corso, assumendosi in tal caso tutti gli eventuali oneri di rifacimento od integrazioni del lavoro derivanti dalle risultanze e prescrizioni del collaudo finale della fase precedente.

In ogni caso la fase "restituzione" non potrà essere iniziata prima del positivo collaudo della fasi di inquadramento e triangolazione aerea.

Art. 2.8. Sospensione per collaudo.

I lavori sono considerati sospesi per collaudo dal giorno precedente alla consegna al Direttore dei Lavori, da parte della Ditta di tutto il previsto materiale di collaudo, fino al giorno di ultimazione del collaudo certificato dal Collaudatore con apposito verbale.

Non verranno concesse sospensioni per quei tempi di collaudo dovuti alla ripetizione dello stesso a causa di gravi errori o manchevolezze nell'esecuzione della fase da parte della Ditta.

Non verranno altresì concesse sospensioni per i collaudi richiesti dalla Ditta o decisi dal Collaudatore in corso d'opera.

Art. 2.9. Esito del collaudo.

L'esito positivo del Collaudo verrà certificato dal Collaudatore tramite specifica relazione.

L'eventuale esito anche parzialmente negativo dello stesso che comporti correzioni o modifiche agli elaborati predisposti, verrà comunicato dal Direttore dei Lavori alla Ditta unitamente al tempo concesso per l'esecuzione delle necessarie correzioni.

Detto tempo verrà considerato a tutti gli effetti tempo utilizzato per l'esecuzione del lavoro, e farà riprendere dal giorno successivo alla data della comunicazione l'esecuzione della fase.

E' a carico della Ditta il sollecito ritiro del materiale eventualmente giacente presso la Direzione Lavori.

Art. 2.10. Comunicazioni urgenti

Al fine evitare inutili rallentamenti dei lavori tutte le comunicazioni urgenti, soprattutto quelle che riguardano scadenze di termini, potranno essere preliminarmente effettuate telefonicamente o tramite fax.

Le comunicazioni telefoniche, dovranno essere successivamente confermate per iscritto dal mittente, facendo esplicito riferimento alla data della relativa comunicazione.

CAPITOLO TERZO
PENALITA'

Art. 3.1. Ritardo sull'intero lavoro.

Qualora la Ditta termini in ritardo il lavoro, non sanato da sospensioni o proroghe, sarà soggetta ad una penale pari al 5 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo.

Art. 3.2. Ritardi in corso d'opera.

Al termine di ciascuna fase verrà confrontato il tempo concesso per l'esecuzione dei lavori fino al termine della fase con il tempo effettivamente impiegato, per la valutazione dell'eventuale penale in relazione a quanto stabilito nel successivo art. 4.1..

Art. 3.3. Ritardi per causa di forza maggiore.

Saranno ammesse per ritardi, purché tempestivamente comunicate, le cause di forza maggiore derivanti da condizioni meteorologiche eccezionalmente avverse durante la realizzazione della fase di inquadramento e di ricognizione.

L'eventuale sopravvenienza di ulteriori cause di forza maggiore tali da rendere necessaria la sospensione dei lavori, dovrà essere immediatamente comunicata al Direttore dei Lavori che, valutata la fondatezza dei fatti esposti, concederà se necessario, la richiesta di sospensione.

CAPITOLO QUARTO
RESCISSIONE DEL CONTRATTO

Art. 4.1. Eccessiva penale.

Se, in corso d'opera, l'importo della penale supera il 20% dell'importo contrattuale, è facoltà del Comune di S.Maria di Licodia, sentito il Direttore dei Lavori ed il Collaudatore, revocare l'incarico alla Ditta, con incameramento del deposito cauzionale ed il risarcimento di ogni danno e spesa.

La Ditta è obbligata a consegnare al Comune di S.Maria di Licodia, tutto il materiale già prodotto e quello eventualmente in corso di allestimento.

Art. 4.2. Rescissione per negligenza o imperizia.

In caso di negligenza od imperizia nell'esecuzione dell'incarico o quando ne venga compromessa la buona riuscita, il Comune di S.Maria di Licodia, su segnalazione del Direttore dei Lavori, avrà il diritto di liquidare in qualsiasi momento, a suo insidicabile giudizio, la parte dei lavori regolarmente eseguita, qualunque ne sia l'importo complessivo, e di addebitare alla Ditta il maggior onere derivante dalla stipulazione di un nuovo incarico.

Art. 4.3. Rescissione per subappalto.

L'appaltatore non potrà cedere né subappaltare i lavori senza l'approvazione del Comune di S.Maria di Licodia, pena l'immediata risoluzione del contratto per colpa della Ditta appaltatrice e del risarcimento di ogni danno e spesa al Comune di S.Maria di Licodia.

La Ditta appaltatrice dovrà pertanto essere in grado di eseguire con proprio personale ed attrezzature tutte le fasi del lavoro.

Art. 4.4. Concordato tra il comune di S.Maria di Licodia e la Ditta esecutrice.

Il Comune di S.Maria di Licodia, nel caso di non collaudabilità finale, se ritiene comunque utilizzabile la cartografia per i propri scopi in relazione anche ad eventuali urgenze, può accettare sotto la propria esclusiva responsabilità, la cartografia così come realizzata, concordando con la Ditta una congrua riduzione del prezzo.

Il Direttore dei Lavori, invierà preliminarmente al Comune di S.Maria di Licodia un verbale con la dettagliata indicazione dei tempi impiegati dalla Ditta per l'esecuzione del lavoro, l'ammontare delle eventuali penali, gli acconti corrisposti e il residuo credito.

Sulla scorta poi del concordato deliberato dal Comune di S.Maria di Licodia, stenderà il conto finale.

CAPITOLO QUINTO
PAGAMENTI

Art. 5.1. Acconti.

La Ditta avrà diritto a pagamenti in acconto non appena il Direttore dei Lavori invierà comunicazione ufficiale sia al Comune di S.Maria di Licodia che alla Ditta dell'avvenuto collaudo con esito positivo della relativa fase.

Nella comunicazione verrà specificato l'importo dovuto calcolato in base alle seguenti percentuali dell'importo contrattuale:

- al collaudo dell'inquadramento, raffittimento,
appoggio/triangolazione aerea30%
- al collaudo dell'editing..... 50%
- al collaudo sul terreno degli elaborati finali..... 20%

Su detti importi dovranno essere eseguite le trattenute di garanzia pari al 5% dell'importo dell'acconto.

Art. 5.2. Pagamenti.

Il pagamento avverrà dietro presentazione al Comune di S.Maria di Licodia della relativa fattura da parte della Ditta dei lavori vistati dal Collaudatore in corso d'opera, dell'importo autorizzato dal Direttore dei Lavori, entro 60 (sessanta) giorni del suo ricevimento.

Art. 5.3. Saldo finale.

Dopo la consegna degli elaborati finali previsti, e dopo aver misurato sui fogli prodotti gli ettari di territorio effettivamente cartografati, si darà luogo al saldo finale, di importo pari al prodotto degli ettari effettivamente cartografati per il prezzo unitario per ettaro offerto, dedotti gli acconti già versati e se ne ricorre il caso, dedotte le penalità per il ritardo.

Art. 5.4. Svincolo delle cauzioni.

Dopo l'approvazione del verbale di collaudo finale, redatto dal Collaudatore, si darà luogo allo svincolo delle somme versate a garanzia dell'incarico.

CAPITOLO SESTO
ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELLA DITTA ESECUTRICE

Art. 6.1. Responsabilità.

La Ditta è unica responsabile per tutto quanto concerne l'esecuzione del lavoro inerente l'incarico assunto e si assume la completa responsabilità dell'osservanza delle norme e prescrizioni del presente Capitolato e della perfetta esecuzione e riuscita della cartografia appaltata.

La Ditta inoltre sarà responsabile di tutti i danni a persone o cose causati dall'esecuzione del lavoro e sarà obbligata ad indennizzare il danneggiato dei danni medesimi.

Si precisa infine che ricadrà esclusivamente sulla Ditta ogni più ampia responsabilità civile e penale in caso di infortuni sia al personale addetto che a terzi.

Art. 6.2. Variazione della superficie da rilevare.

In corso d'opera e compatibilmente con lo stato d'avanzamento dei lavori, il Direttore dei Lavori, su richiesta del Comune di S.Maria di Licodia ha facoltà di ordinare, alle stesse condizioni contrattuali, un aumento o diminuzione dei lavori fino alla concorrenza di 1/5 della superficie preventivata, senza che questo dia diritto a più elevati indennizzi alla Ditta, e purchè tali variazioni non comportino l'integrazione o il parziale inutilizzo di fasi già concluse.

Art. 6.3. Contratto e cauzione.

Tutte le spese da sostenersi per la redazione, la stipulazione e la registrazione del contratto sono a carico della Ditta, che deve provvedere ad eleggere domicilio, a tutti gli effetti del contratto, presso la sede del Comune di S.Maria di Licodia.

La Ditta, a garanzia degli obblighi contrattuali dovrà effettuare il versamento di un deposito cauzionale pari al 10% dell'importo del lavoro.

Detto deposito potrà essere sostituito da fideiussione secondo la vigente normativa.

Art. 6.4. Responsabile dei lavori.

La Ditta dovrà segnalare il nominativo del proprio dipendente responsabile dell'intero lavoro, che dovrà essere costantemente aggiornato sull'andamento dei lavori stessi, e sarà il referente con il Direttore dei Lavori, il Collaudatore e loro Assistenti e con il Comune di S.Maria di Licodia.

Art. 6.5. Operazioni di collaudo.

Per le operazioni di verifica e collaudo delle singole fasi la Ditta dovrà mettere a disposizione del Collaudatore, senza pretese di compensi aggiuntivi o di sospensioni del lavoro, il personale, le attrezzature ed il materiale necessario all'esecuzione delle verifiche specificate nel capitolo 16.

In particolare la Ditta dovrà mettere a disposizione del Collaudatore una squadra topografica con relative strumentazioni per l'esecuzione del collaudo finale sul terreno e fornire successivamente allo stesso le coordinate plano-altimetriche dei punti rilevati.

E' altresì obbligata a concedere in qualunque momento libero accesso al Direttore dei Lavori, al Collaudatore e loro Assistenti, nei locali dove si svolge il lavoro per le visite di verifica e collaudo.

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPITOLO SETTIMO
CARATTERISTICHE GENERALI DELLA FORNITURA

Art. 7.1. Oggetto della fornitura.

L'appalto ha per oggetto la formazione della cartografia tecnica in forma numerica con metodo aerofotogrammetrico alla scala 1:2000 del territorio comunale di S.Maria di Licodia e la sola ripresa aerea per la formazione della cartografia tecnica in forma numerica con metodo aerofotogrammetrico, alla scala 1:500, di parte del centro urbano di S.Maria di Licodia, come indicato nell'allegata corografia e come di seguito meglio specificato:

- A) riprese aeree idonee alla restituzione alla scala 1:2.000 per il centro abitato, zone di espansione e/o zone contigue per un totale di ha. 600 (vedere zona A perimetrata in colore ciano nell'allegata corografia) e riprese aeree idonee alla restituzione alla scala 1:500 del centro storico per un totale di ha. 30 (vedere zona B perimetrata in colore rosso nell'allegata corografia);
- B) realizzazione di nuova cartografia numerica alla scala 1:2.000 della zona urbana e suburbana per un totale di ha. 450;
- C) aggiornamento della cartografia numerica alla scala 1:2.000 della zona urbana e suburbana dell'anno 2002 per un totale di ha 150;
- H) Planivolumetrico alla scala 1:2.000 dell'area interessata dalla cartografia anno 2002 per un totale di ha. 150 del centro abitato;
- I) Sovrapposizione della cartografia catastale con la cartografia alla scala 1:2.000 in coordinate Gauss-Boaga per un totale di ha. 600.

La cartografia si compone di due prodotti distinti:

- la cartografia numerica diretta: essa consiste in un archivio di dati numerici elaborabili dal calcolatore elettronico, che descrivono planoaltimetricamente la geometria dei particolari naturali ed artificiali del terreno mediante entità formate da codici e coordinate secondo quanto specificato nel presente Capitolato;
- la carta tradizionale: essa consiste nella consueta carta disegnata con la caratteristica di essere ottenuta mediante plotter a partire dai dati contenuti nella cartografia numerica diretta di cui al punto a).

La cartografia tradizionale sarà composta dai seguenti elaborati:

Carta al piano di campagna, alla scala 1:2.000; conterrà la rappresentazione planimetrica al livello del suolo della zona rilevata, le linee di separazione tra edifici con diverse caratteristiche di copertura o di quota, l'altimetria a terra rappresentata tramite punti quotati e curve di livello, la retinatura degli edifici, tutti i particolari dell'arredo urbano rappresentabili a misura o con l'uso di segni convenzionali e tutta la toponomastica;

Carta muta alla scala 1:2.000; conterrà la stessa rappresentazione planimetrica della carta al piano di campagna, priva però della retinatura e della toponomastica non essenziale, integrandola con l'indicazione di tutti i particolari misurati con operazioni dirette sul terreno;

Le prescrizioni e le indicazioni di cui al presente capitolato ed i grafici che lo accompagnano forniscono i dati quantitativi e qualitativi dell'appalto e le caratteristiche di esecuzione.

Art. 7.2. Ammontare dei lavori.

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto ammonta presuntivamente a € 19.725,00 al netto dell'IVA

Art. 7.3. Sistema di rappresentazione.

Per tutte le carte oggetto del presente appalto verrà impiegata la rappresentazione di Gauss-Boaga riferita al sistema geodetico nazionale (ellissoide internazionale orientato a Roma Monte Mario $\varphi = 41^{\circ} 55' 25,21''$, $\lambda = 12^{\circ} 27' 08,40''$ Est di Greenwich).

La cartografia in oggetto sarà inserita nel sistema di coordinate nazionale mediante la rete d'inquadramento. Tale operazione deve quindi derivare da reti geodetiche planimetriche ed altimetriche nazionali. Non è perciò concesso l'inquadramento su reti geodetiche di comuni limitrofi, anche se a loro volta inquadrati nel sistema nazionale.

Si ricorda che la determinazione delle reti d'inquadramento geodetico locale ha il duplice scopo di determinare gli elementi per l'orientamento assoluto dei modelli aerofotogrammetrici e di mettere a disposizione degli utenti punti stabili di riferimento individuabili sul terreno, aventi coordinate ricavate con le procedure di cui alle presenti prescrizioni tecniche.

A tal fine si raccomanda di produrre un unico registro per tutti i punti stabili di riferimento del comune, nel quale sono raccolti, divisi in funzione del loro ordine, tutti i punti noti rilevati sia direttamente sul terreno che per triangolazione aerea.

La rete plani-altimetrica d'inquadramento può essere eseguita con strumentazione classica o con strumentazione GPS (il presente Capitolato regola entrambe le possibilità). Si ricorda che l'eventuale rete GPS deve essere inquadrata altimetricamente in modo rigoroso.

La cartografia alla scala 1:2.000 sarà realizzata mediante restituzione fotogrammetrica diretta. Col termine restituzione fotogrammetrica diretta si intende la determinazione delle coordinate tridimensionali dei punti che costituiscono il contenuto plano-altimetrico della cartografia, mediante restitutore fotogrammetrico con uscita numerica delle coordinate dei punti collimati sui fotogrammi. Si intende quindi che la restituzione non può essere realizzata con restitutore analogico, anche se dotato di sistema di acquisizione e registrazione dei dati.

Art. 7.4. Taglio e formato della cartografia.

Le dimensioni dei fogli saranno di 707 mm \times 1000 mm corrispondente al formato B1 della classificazione UNI. In ogni caso la Ditta potrà proporre al Direttore dei Lavori eventuali modifiche delle dimensioni dei fogli che dovranno essere sottoposte ad approvazione.

In casi particolari è consentito il fuori margine cartografico per una estensione sino a 10 cm. sia Nord che ad Est. Di conseguenza, in tali casi, verrà aumentato il formato dei fogli e/o spostati il titolo della mappa e le informazioni marginali.

Su ciascun foglio sarà riportata la quadrettatura con intervalli di 1 dm grafico, corrispondenti a 200 m per la scala 1:2.000.

Su ogni mappa deve essere riportata una legenda minimale con i simboli grafici più importanti impiegati nel territorio in oggetto concordata con il Collaudatore.

Nella legenda di ogni mappa dovrà essere illustrato il quadro d'insieme del territorio cartografato, in modo da poter velocemente ricostruire il nome delle mappe adiacenti, con sovrapposizione del confine dell'area cartografata.

Il taglio, i contenuti della banda laterale, il quadro d'unione e la numerazione dei fogli saranno oggetto di una proposta della Ditta esecutrice del rilievo, da redigere su cartografia alla scala 1:25.000. Il Direttore dei lavori restituirà alla Ditta la proposta completa delle eventuali integrazioni o modifiche richieste dall'Amministrazione Appaltante.

Art. 7.5. Rappresentazione planimetrica.

Tutti i particolari naturali o artificiali del terreno che devono essere cartografati sono elencati nel capitolo diciassette "Repertorio degli oggetti", di questo Capitolato. Essi verranno rappresentati nell'archivio finale come entità geometricamente consistenti in punti, spezzate chiuse e aree secondo la loro misura.

Ad ogni entità dovrà essere associata la codifica specificata nel menzionato "Repertorio degli oggetti" di cui al capitolo diciassette.

Le norme di rappresentazione grafica a mezzo plotter di tutte le categorie da differenziare sono indicate sempre nel "Repertorio degli oggetti" di cui capitolo diciassette.

Oltre alle differenziazioni proprie delle cartografie a grande scala richieste usualmente dai capitolati di cartografia tradizionale viene richiesto che la rappresentazione dell'edificio sia effettuata con una dettagliata suddivisione degli edifici in unità volumetriche.

Per edificio s'intende una costruzione senza soluzione di continuità, omogenea quanto a data di costruzione e a tipologia edilizia, che si compone di una o più unità abitative aventi gli stessi spazi comuni (ingresso, scale, cortili, ecc.).

Per unità volumetrica s'intende una parte di edificio omogenea dal punto di vista dell'altezza e/o della tipologia edilizia.

Edifici contigui, aventi uguale quota di gronda dovranno essere rappresentati da superfici delimitate da spezzate chiuse che ne definiscono i singoli perimetri.

In uno stesso edificio dovranno essere evidenziate tutte le suddivisioni in unità volumetriche che si possono rilevare dall'osservazione stereoscopica delle fotografie aeree, indipendentemente dall'entità della differenza di quota.

Dovranno essere memorizzati come entità autonome con codice "cortile" solo gli spazi non edificabili completamente circondati da edifici, da recinzioni o da un insieme di edifici e recinzioni.

Il rilievo dei numeri civici è parte integrante del presente Capitolato. Tale rilievo sarà da riportare su supporto cartografico a scala adeguata per il relativo Collaudo da eseguire assieme al collaudo della ricognizione.

Eventuali problemi derivanti dalla non completa o ripetuta copertura numerica delle vie del Comune sarà tempestivamente fatto notare dalla Ditta al Direttore dei Lavori che, in accordo a quanto richiesto dal Comune stesso, stabilirà conseguenti soluzioni.

Delle zone agricole occupate da colture specializzate, da frutteti, vigneti, vivai, ecc. dovrà essere dato il perimetro in forma di spezzata chiusa atto a delimitarle come superfici, anche se tale perimetro non esiste come linea naturale o artificiale del terreno. Qualora tali limiti coincidano con altre linee naturali o artificiali realmente esistenti sul terreno, essi dovranno essere opportunamente spostati in modo che non si sovrappongano in sede di plottaggio dell'elaborato grafico, alle altre linee suddette.

Oltre alle categorie previste nel testo della Commissione Geodetica, dovranno essere acquisite le categorie di classificazione del "particolare geografico" di cui alla Circolare del Ministero della Funzione Pubblica n.90507/18.10.3 del 26.06.92.

In particolare tutta la superficie del territorio da cartografare verrà suddivisa in superfici omogenee, ciascuna delimitata da una spezzata chiusa; la somma delle aree di dette superfici parziali dovrà essere uguale all'area dell'intera superficie cartografata.

Le superfici omogenee si dividono in sette categorie delle quali le ultime due riguardano la parte di territorio comunale comunemente denominata sede stradale e cioè quella coperta da vie, piazze larghi ecc.

Le sette categorie omogenee sono qui nel seguito descritte:

a) Isolati

In questa categoria rientrano quelle superfici delimitate senza soluzione di continuità, da spazi pubblici quali strade, marciapiedi, piazze, ecc., e pertanto delimitata di norma dai perimetri acquisiti come tronchi e nodi descritti più avanti.

In conformità a tale definizione discende che il perimetro di un isolato è definito da:

- lati di edifici prospicienti gli spazi pubblici;
- muri che separano spazi privati non edificati dalla sede stradale o pedonale;
- cancellate o muretti di recinzione di giardini, giardinetti, cortili, passi non edificati a livello inferiore o superiore a quello stradale, ecc.;
- se tra un edificio o una qualsiasi struttura artificiale (muro, cancellata, ecc.) e la sede stradale pubblica è frapposto uno spazio aperto, ossia non recintato, che non presenta discontinuità altimetrica con la sede pubblica, il perimetro dell'isolato non deve includere tale spazio; vengono considerati facenti parte del perimetro dell'isolato il lato o i lati dell'edificio o della struttura edificata prospicienti allo spazio privato aperto;
- il perimetro dell'isolato è pertanto generalmente definito da una spezzata chiusa che rappresenta la linea di distacco di strutture artificiali (anche di altezza limitata, ad esempio l'altezza di un gradino) rispetto al piano di calpestio di uno spazio pubblico.

La suddivisione in isolati dell'area rilevata verrà proposta dalla Ditta al Comune sulla copia della minuta di restituzione predisposta per l'inserimento della toponomastica. Il Comune l'approverà o ne apporterà correzioni. Prima dell'inizio della fase di Editing grafico il Comune si impegna a fornire le copie approvate della divisione in isolati.

b) Aree a servizi

In questa categoria sono comprese quelle zone omogenee, quanto a destinazione d'uso, che sono occupate da impianti stabili; la categoria comprende le seguenti tipologie:

- stazioni ferroviarie;
- scali ferroviari;
- impianti di depurazione;
- stazioni di autolinee;
- centrali elettriche;
- stazioni di trasformazione dell'energia elettrica;
- mercati generali;
- ospedali e cliniche;
- cimiteri;
- biblioteche;
- municipio;
- chiese;
- musei;
- conventi;
- monasteri,
- centri ricreativi e di accoglienza;
- ipermercati;
- grandi stazioni di servizio carburante per auto;
- autogrill;

- strutture estrattive;
- impianti di trasmissione e di comunicazione;
- ecc..

c) Aree verdi

In queste categorie sono comprese le aree a verde, le aree a verde attrezzato e le aree con impianti sportivi.

Rientrano in questa categoria le seguenti tipologie:

- le aree a verde dei parchi,
- le aree attrezzate per attività sportive (campi sportivi, piscine scoperte, tiri a segno, campi da golf, stadi, ecc.)
- i campeggi
- i giardini zoologici,
- i giardini e gli orti botanici,
- le aree di parcheggio.

d) Spazi aperti

- aree destinate ad uso agricolo;
- aree incolte;
- cave;
- miniere;
- discariche;
- aree di raccolta materiali;
- aree periferiche non edificate che non hanno destinazione d'uso specifica e sono in stato di abbandono;

e) Idrografia

In questa categoria sono comprese le superfici coperte da acque, suddivise nelle seguenti tipologie:

- canali naturali e artificiali;
- fiumi;
- torrenti;
- scoline;
- sorgenti;
- acquedotti interrati;
- acquedotti sopraelevati;
- vasche;
- piscine;
- specchi d'acqua;
- ecc..

Ogni specchio d'acqua deve essere memorizzato come una superficie delimitata da una spezzata chiusa; i lati di questa spezzata saranno costituiti:

- dalla linea di separazione tra acqua e terra (sponde del corso d'acqua, perimetro del bacino, ecc.);
- da linee virtuali costituite o dalla sovrapposizione di strutture artificiali al corso d'acqua o dai limiti amministrativi del territorio comunale.

f) Tronchi

Per tronco s'intende un tratto di strada delimitato da parte dei perimetri di due aree che appartengono a una delle cinque categorie precedenti e da due segmenti virtuali, ciascuno dei quali costituisce la linea di divisione tra il tronco e un nodo.

Verranno assimilati a tronchi:

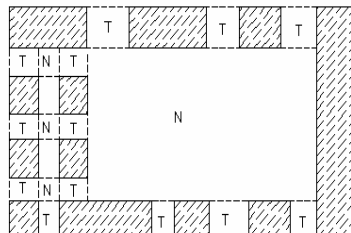
- i tratti stradali;
- i tratti su strada su ponti e viadotti;
- i rilevati ferroviari;
- i ponti ferroviari;
- i tratti di funicolari;
- le sedi autostradali;

g) Nodi

Per nodo s'intende la superficie relativa ad una piazza, ad un largo o ad un'area ad essi assimilabile: rientrano in questa categoria le aree che costituiscono l'incrocio tra due o più vie.

Un nodo deve essere memorizzato come una spezzata chiusa, i cui lati possono essere o reali (parte dal perimetro di superfici parziali delle prime cinque categorie) o virtuali (linee di separazione con nodi o tronchi contigui).

Le informazioni relative ai tronchi e nodi saranno da gestire su appositi layer ed in



particolare i livelli di tronchi e nodi dovranno essere una sorta di riaggregazione di elementi già presenti in altri livelli (corrispondenti cioè ad altre entità definite da un proprio codice). I livelli relativi ai tronchi ed ai nodi non debbono perciò essere normalmente attivati per una completa descrizione del territorio (ad esempio in fase di plottaggio) e debbono permettere la ricostruzione del grafo relativo alla viabilità all'interno della banca dati territoriale.

Art. 7.6. Rappresentazione altimetrica.

L'altimetria del territorio dovrà essere riferita alla rete altimetrica nazionale ed essere rappresentata sia mediante punti quotati isolati sia mediante curve di livello.

Il contenuto altimetrico della cartografia numerica che costituisce oggetto dell'appalto è di tre tipi:

- curve di livello;
- punti quotati, intesi nell'usuale significato cartografico;
- quota delle unità volumetriche alla linea di gronda.

a) Curve di livello

Le curve di livello avranno equidistanza in metri pari ad un millesimo del denominatore della scala della carta (curve ordinarie). Una curva ogni 5 in corrispondenza di quote intere multiple di 5, verrà contraddistinta con un segno di spessore maggiore (curva direttrice).

I particolari morfologici (cocuzzolo, selle, ecc.) che non fossero sufficientemente evidenziati dalle curve ordinarie, saranno rappresentati con curve ausiliarie contraddistinte da segno grafico tratteggiato ed equidistanza pari alla metà di quella delle curve di livello ordinarie. Nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% e maggiore del 2%, purché non ricoperte dall'agglomerato urbano, le curve ausiliarie saranno tracciate sull'intero territorio. Quando la pendenza scende sotto il 2% non verranno tracciate le curve di livello ma si aumenteranno, fino a quadruplicarli, i punti quotati. Sui territori coperti tutto l'anno da vegetazione densa che impedisce l'osservazione diretta del terreno, le curve di livello saranno tracciate tutte a tratteggio.

b) Punti quotati

I punti quotati dovranno essere mediamente in numero di quattro per ogni ettaro ed essere localizzati in corrispondenza di elementi del terreno ben definiti altimetricamente.

In particolare dovranno essere quotati:

- il centro di cortili di ampiezza superiore a 2 cm. sulla carta;
- tutti i punti delle strade cittadine ove si ha un evidente cambio di pendenza;
- quando l'intervallo fra due incroci è lungo si pone una quota anche a metà lunghezza di un tratto;
- tutti i sagrati delle chiese;
- tutte le piattaforme di basamento dei monumenti;
- tutti gli accessi ad edifici pubblici importanti;
- tutti gli accessi ad anditi sotterranei, purché non troppo vicini;
- tutti gli accessi a rampe di pubblico transito;
- tutte le zone, nei parchi e nei giardini con caratteristiche morfologiche particolari;
- tutte le aree adibite a parcheggi pubblici;
- tutte le sommità di cavalcavia, di sovrappassi ferroviari o stradali e di tutti i ponti;
- i punti di inizio e fine di sottopassaggi o gallerie;
- tutti i manufatti ferroviari e autostradali importanti;
- tutte le opere idrauliche affioranti;
- il centro di cortili ai quali si accede mediante rampe.

Come descritto al paragrafo 13.3.2. i punti che costituiscono la cartografia numerica diretta, sono memorizzati nella banca dati con una quadrupletta di numeri e cioè: un codice e le tre coordinate E, N, q del punto.

Se il particolare planimetrico non ha estensione in altezza, la quota dei punti che lo descrivono sarà quella del terreno.

Ugualmente, ai punti che descrivono l'andamento planimetrico di una struttura artificiale che si estende in altezza al di sopra del piano di calpestio (ad es. il perimetro di un edificio, un muro, ecc.), verrà attribuita "la quota al piede" della struttura, cioè quella che corrisponde all'intersezione della struttura con il piano di calpestio ad essa adiacente.

Un punto quotato sarà posto sulla sommità dei muretti delle fasce in punti ben definiti; per i principali muri di sostegno sarà rappresentato un punto quotato al piede e/o alla sommità.

Per tralicci e pali della luce dovrà essere data la "quota al piede". All'entità invece che definisce la linea elettrica da essi portata dovrà essere associata la quota propria della linea stessa.

c) Quota media delle unità volumetriche

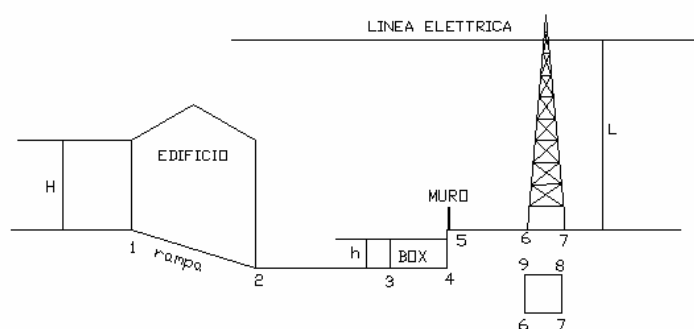
Ad ogni unità volumetrica dovrà essere attribuita la quota della linea di gronda; tale informazione sarà costituita da un'entità puntuale avente coordinate planimetriche interne al perimetro dell'unità volumetrica e quota uguale alla quota della linea di gronda.

Il punto quotato dovrà essere collocato presso il punto medio del lato a fronte della strada principale,

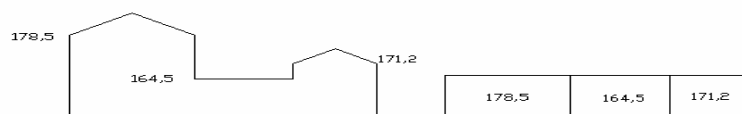
Il numero dei punti rappresentati per ettaro sarà in ogni caso tale da consentire la efficace lettura della carta tenuto conto delle linee naturali ed artificiali e della scala della carta.

Le quote di suddetti punti saranno ottenute sia stereoscopicamente sia con misure dirette sul terreno. Le prime saranno indicate con una sola cifra decimale, le seconde con due cifre decimali.

La quota del punto 1 sarà la quota del suolo al livello A; la quota del punto 2 sarà la quota del punto B. Ugualmente i punti 3 e 4 avranno come quota la quota del punto B.



La quota di gronda dell'edificio sarà la quota A + H; la quota di gronda del box sarà la quota B + h. La quota del punto 5, piede del muro, sarà la quota del punto C. I punti 6, 7, 8 e 9 che descrivono il perimetro del traliccio avranno la quota del punto C; il punto centrale avrà la quota della linea elettrica (C+L).



L'edificio in figura dovrà essere memorizzato nella cartografia numerica suddiviso in tre unità volumetriche; ciascuna di esse sarà costituita dalla polilinee chiuse che ne definiscono il perimetro e dal punto che ne rappresenta la quota di gronda.

Nella cartografia numerica si potrà capire che le tre unità volumetriche sono parti costituenti un unico edificio mediante il loro codice di aggregazione (vedi successivo paragrafo 13.3.2.).

Art. 7.7. Toponomastica.

Particolare cura dovrà darsi alla scelta ed alla distribuzione della toponomastica relativa alla località, all'orografia, alla idrografia, alle costruzioni ed alla rete viaria di vario ordine.

I toponimi da inserire nelle carte dovranno essere desunti da documenti ufficiali dell'IGM, del Catasto, del Comune, ecc., ed in ogni caso dovranno preventivamente essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

La toponomastica deve essere riportata sulla copia eliografia della minuta di restituzione nella posizione che il ricognitore avrà scelto per la scrittura dei vari toponimi. Il posizionamento di ogni toponimo deve rispettare, per quanto possibile la trama cartografica, evitando di coprire particolari topografici importanti.

Di norma, la densità dei toponimi dovrà essere di almeno due per ogni decimetro quadrato nelle zone extraurbane, in quelle urbane dovrà essere riportata la toponomastica stradale principale.

Le informazioni dei toponimi assieme a quelle dei numeri civici dovranno essere riportate in un apposito file ASCII da strutturare secondo le indicazioni del Collaudatore, per una corretta gestione informativa di tali elementi.

In ogni caso, e fino alla fase di disegno ed alla sua revisione, la Ditta aggiudicataria, ha l'obbligo di trascrizione di tutti i toponimi che saranno indicati dalla Direzione Lavori.

La toponomastica relativa alla viabilità ed ai particolari morfologici ed urbanizzati del territorio da cartografare dovrà essere dettagliata in differenti livelli (cioè con differenti codici) in modo da poter essere facilmente generalizzabile per la produzione di carte a scala più piccola. In particolare, si richiede di differenziare la toponomastica per tipologia, (cioè relativa alla viabilità, alle località, alla morfologia, ecc.) e per importanza (significativa fino alla scala 1:2.000, significativa sino alla scala 1:10.000, significativa sino alla scala 1:25.000) secondo gli usuali criteri cartografici.

La toponomastica deve essere memorizzata con le modalità indicate all'art. 12.8..

Art. 7.8. Tolleranze planimetriche.

Le prescrizioni di precisione contenute nel presente Capitolato sono da considerare tassative e, unitamente al fatto che la cartografia in oggetto è di tipo numerico e strutturata per essere utilizzata nei sistemi informativi territoriali, esse costituiscono il più importante elemento di caratterizzazione della cartografia oggetto dell'appalto.

Al fine di valutare la precisione planimetrica della cartografia prodotta, dovranno essere rilevate sulla cartografia e sul terreno, da parte del Collaudatore, i valori delle coordinate planimetriche dei punti univocamente determinati.

Le operazioni topografiche sul terreno, legate ai vertici della rete di inquadramento, verranno eseguite con criteri operativi tali per cui gli errori siano di gran lunga inferiori a quelli della fotogrammetria. Le coordinate sulla cartografia verranno derivate dal file delle coordinate.

Le coordinate (E'_p, N'_p) di un punto P del terreno ricavate dalla carta e le coordinate dello stesso punto ricavate con operazioni sufficientemente precise (E_p, N_p), e riferite ai vertici della rete geodetica d'inquadramento, dovranno soddisfare la relazione:

$$\{(E'_p - E_p)^2 + (N'_p - N_p)^2\}^{1/2} \leq 80 \text{ cm}$$

La distanza D' fra due punti ricavata dalla carta e la distanza D fra gli stessi due punti misurata sul terreno con operazioni sufficientemente precise dovranno soddisfare la seguente relazione:

$$D' - D \leq (0,6 + D'/1000) \text{ m quando } D' \leq 600 \text{ m}$$

$$D' - D \leq 1,2 \text{ m quando } D' > 600 \text{ m}$$

Art. 7.9. Tolleranze altimetriche.

Valgono per le tolleranze altimetriche le stesse considerazioni che sono state esposte nel precedente articolo 7.8., sia per ciò che riguarda il valore delle caratteristiche metriche delle informazioni che per quanto riguarda l'approccio operativo per le verifiche da eseguire in fase di collaudo.

Per le curve di livello sono stabilite le seguenti tolleranze.

Di un punto P che, sulla carta, risulta appartenere alla curva di livello di quota intera Q_1 e si sia misurata con operazioni sufficientemente precise la quota Q_p , il valore assoluto della differenza $Q_1 - Q_p$ deve soddisfare sempre la seguente relazione:

$$|Q_1 - Q_p| \leq 0,90 \text{ m}$$

Le curve di livello a tratteggio sui territori coperti da vegetazione densa, dovranno rispettare la tolleranza seguente:

$$|Q_1 - Q_p| \leq \text{metà altezza media degli alberi}$$

Per i punti quotati isolati sono stabilite le seguenti tolleranze.

La differenza fra la quota Q' letta direttamente sulla carta in corrispondenza di un punto del terreno, e la sua quota Q ricavata direttamente con operazioni sufficientemente precise, deve soddisfare la seguente relazione:

$$|Q' - Q| \leq 0,60 \text{ m}$$

Il valore assoluto della differenza fra il dislivello $\Delta_{Q'}$ fra due punti quotati ricavato dalle quote lette sulla carta, ed il dislivello Δ_Q fra i corrispondenti punti del terreno posti a distanza D (in metri), ottenute con misure sufficientemente precise, deve soddisfare le seguenti relazioni:

$$|\Delta_{Q'} - \Delta_Q| \leq (0,60 + D/1000) \text{ m, quando } D \leq 300 \text{ m};$$

$$|\Delta_{Q'} - \Delta_Q| \leq 0,90 \text{ m, quando } D > 300 \text{ m};$$

Art. 7.10. Modalità di esecuzione e fasi del lavoro.

Le modalità tecniche con le quali dovrà essere eseguito il rilevamento sono quelle proprie dell'aerofotogrammetria, integrata, ove necessario e prescritto, con operazioni di rilevamento diretto sul terreno.

Il lavoro si svolgerà secondo le fasi che qui di seguito si elencano:

- Voli fotogrammetrici e approntamento del materiale fotografico necessario;
- Rete geodetica di inquadramento, rete di raffittimento, determinazione dei punti fotografici di appoggio, triangolazione aerea e collegamento con i punti fiduciali catastali con strumentazione topografica classica e/o con strumentazione GPS;
- Restituzione fotogrammetrica numerica diretta dei modelli ed approntamento del *file di restituzione*;
- Ricognizione e integrazione della restituzione con operazioni a terra;
- Editing della cartografia numerica comprendente:
 - Inserimento dei dati della ricognizione;
 - Verifica delle congruenze geometriche planimetriche e altimetriche;
 - Inserimento, completamento e controllo delle codifiche;
 - Inserimento toponomastica e numerazione civica;
- Costruzione del metafile di archivio secondo il formato previsto nel presente Capitolato;
- Disegno ed approntamento dei tipi;
- Elaborati finali.

Col termine *restituzione fotogrammetrica numerica diretta* si intende la determinazione delle coordinate tridimensionali dei punti che costituiscono il contenuto plano-altimetrico

della cartografia, mediante restitutore fotogrammetrico con uscita numerica delle coordinate dei punti collimati sui fotogrammi.

Nel seguito il termine di restituzione sarà sinonimo di restituzione fotogrammetrica numerica diretta .

Per l'esecuzione del lavoro in oggetto la restituzione dovrà essere effettuata con strumenti fotogrammetrici analitici. E' tassativamente escluso l'uso di strumenti analogici encoderizzati.

Ciascuna fase di lavoro dovrà essere sottoposta a verifiche da parte del Collaudatore in corso d'opera, sulla base delle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

Ognuna delle fasi è descritta e normata dal presente Capitolato.

Il lavoro deve procedere per successive fasi: nessuna fase potrà essere iniziata se la fase precedente da cui strettamente dipende non abbia superato le verifiche di Collaudo.

CAPITOLO OTTAVO VOLO FOTOGRAMMETRICO

Art. 8.1. Generalità.

Le riprese fotogrammetriche del territorio da rilevare debbono possedere tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilievi a grande scala.

L'esecuzione delle riprese aeree potrà essere affidata direttamente dalla Ditta appaltatrice, che ne risponderà ad ogni effetto, ad una Ditta specializzata in tale tipo di attività.

Art. 8.2. Velivolo per le riprese aeree.

Le riprese aeree fotogrammetriche oggetto dei lavori, devono essere realizzate con velivolo adatto allo scopo. Di tale velivolo dovranno essere comunicate in sede di presentazione di offerta le seguenti caratteristiche:

- estremi della licenza ministeriale;
- casa costruttrice, tipo, estremi d'immatricolazione;
- potenza dei motori in CV;
- quota massima operativa;
- velocità di crociera alla quota operativa.

Art. 8.3. Camera da presa.

Dovranno usarsi di norma camere da presa grandangolari, con distanza principale di 150 mm circa, dotate di dispositivo di compensazione del movimento in avanti FMC (Forward Motion Compensation) e formato utile dell'immagine di 23 cm × 23 cm.;

Dal certificato di taratura della camera, di data non inferiore a due anni, dovrà risultare che la distorsione media dell'obiettivo di presa, determinata sulle due diagonali, sia inferiore a $\pm 0,01$ mm.;

La distanza principale e le coordinate del punto principale rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciarie, siano determinate con un scarto quadratico medio (s.q.m.) di 0,01 mm.;

Il potere separatore dell'obiettivo non deve essere inferiore a 50 righe per millimetro entro i 50% della zona fotografata.

Tale certificato sarà consegnato alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dei voli.

L'eventuale uso di camere di diversa focale sarà proposto, per casi speciali, al Direttore dei Lavori il quale lo accetterà, per motivate ragioni.

Art. 8.4. Materiale fotografico.

Il materiale fotografico da usarsi dovrà essere quello in possesso delle migliori qualità in commercio al momento della stipulazione del contratto.

Il supporto dovrà avere la massima indeformabilità e le qualità di sensibilità e di finezza della grana dovranno essere ottimali per i voli fotogrammetrici.

La Ditta Appaltatrice dovrà garantire che:

- il periodo di validità della pellicola non risulti scaduto;
- dal momento dell'acquisto al momento dello sviluppo, la pellicola sia stata conservata nelle condizioni ambientali prescritte dalla casa produttrice;
- le operazioni di sviluppo e asciugatura, soprattutto per quanto attiene la temperatura e la durata dei bagni, siano avvenute seguendo le prescrizioni della casa produttrice;
- lo sviluppo dei negativi sia effettuato tramite strip di controllo densitometrico, pertanto a ogni rullo dei film deve essere allegato il test corrispondente;

- le operazioni di produzione delle diapositive su supporto poliestere siano state compiute con la massima cura e secondo le norme di prescrizione.

Lo spessore delle diapositive su poliestere non dovrà essere inferiore a 0,15 mm.

Se verrà utilizzata una camera da presa con le marche fiduciali situate in corrispondenza della metà dei quattro lati del fotogramma, le distanze fra le marche, misurate sia sui negativi sia sulle copie diapositive, non potranno differire dalle corrispondenti distanze, quali risultano dal certificato di taratura della camera da presa, per più di 0.10 mm.

Se verrà utilizzata una camera da presa con le marche fiduciali situate nei quattro angoli del fotogramma, sia sui negativi che sulle diapositive, la differenza tra le deformazioni delle due coppie di lati opposti non dovrà essere superiore a 0.10 mm.; inoltre le distanze fra le marche non potranno differire dalle corrispondenti distanze, quali risultano dal certificato di taratura, di più di 0.15 mm.

E' fatto obbligo alla Ditta esecutrice dei voli di comunicare al collaudatore quando verranno effettuate le operazioni di sviluppo e di stampa del materiale fotografico.

Art. 8.5. Piano di volo.

Prima di procedere all'esecuzione delle riprese aeree fotogrammetriche, la Ditta Appaltatrice dovrà predisporre il piano di volo relativo sulla cartografia alla scala 1:10.000 della Regione Sicilia.

Il programma di volo predisposto dalla Ditta Appaltatrice deve essere concordato con la Direzione dei Lavori, che si riserva di indicare le eventuali priorità di esecuzione o altre particolari condizioni.

Sul piano di volo dovranno essere indicati:

- il territorio da rilevare;
- l'asse della strisciata e la quota assoluta di volo;
- la numerazione progressiva delle strisciate;
- lungo l'asse della strisciata dovrà essere indicata l'altezza relativa al volo;
- la quota minima e massima del territorio ricoperto da ciascuna strisciata.

Entro sette giorni dal ricevimento del piano di volo il Direttore dei Lavori, sentito il Collaudatore, comunicherà la propria approvazione, ovvero convocherà il responsabile della Ditta per eventuali chiarimenti o modifiche. Resta inteso che l'approvazione dal punto di vista strutturale del piano di volo da parte del Direttore dei Lavori ha solo valore indicativo e non libera la Ditta da eventuali inadempienze riguardanti le prescrizioni tecniche del volo sopra elencate.

Art. 8.6. Il volo fotogrammetrico.

I voli dovranno essere eseguiti per strisciate parallele e rettilinee a quota costante per ogni scala di cartografia da realizzare.

Le variazioni degli elementi angolari di orientamento (ω , φ , κ) dovranno essere inferiori al 5%.

In zone pianeggianti e collinari i fotogrammi lungo le strisciate dovranno avere ricoprimento longitudinale del 60% con oscillazioni comprese entro $\pm 5\%$, le strisciate parallele dovranno ricoprirsi fra loro almeno del 15%.

Non dovranno esistere soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.

La scala media dei fotogrammi dovrà essere di 1:8.000 e comunque mai inferiore a 1:9.000 per la scala 1:2.000 e mai inferiore a 1:3.000 per la scala 1:500.

L'altezza media del volo ammessa sarà data dal rapporto tra la focale della camera utilizzata e la scala media del fotogramma.

I fotogrammi dovranno presentarsi nitidi e privi di nubi e di foschia.

Sui negativi fotografici dovranno risultare impressi:

- a) il numero d'ordine di ciascun fotogramma e quello della relativa strisciata;
- b) la data e l'ora della ripresa;
- c) la quota di volo;
- d) la posizione della bolla sferica;
- e) il nominativo dell'impresa e quello del Comune di S.Maria di Licodia.

I grafici di volo devono essere memorizzati su supporto magnetico e la memorizzazione deve comprendere i dati relativi a ciascun fotogramma, ivi compresi quelli concernenti le code delle strisciate. Si deve inoltre creare un file di memorizzazione per ogni strisciata di volo avente la seguente struttura:

record 1- nome dell'Impresa (A30);

record 2 - data di volo GG/MM/AA (A8);

- n. della strisciata (A6);

- marca/modello macchina (A16);

record 3 - lunghezza focale (F6.2);

- scala media dei fotogrammi (I6);

record 4- n. del fotogramma (A6);

record 5- coordinate E N, GAUSS-BOAGA (2 I7) in metri.

Per ogni fotogramma deve essere presente un record 4 e quattro record 5 descrittivi delle coordinate dei quattro spigoli del fotogramma.

L'ordine con cui sono numerati i quattro angoli è libero purché in senso orario e purché il poligono risultante non sia intrecciato. I file devono essere consegnati su un supporto magnetico MS-DOS.

Art. 8.7. Calendario dei voli.

I voli dovranno essere eseguiti nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare con altezza solare non inferiore a 30°, e nella stagione in cui si abbia la minima copertura del terreno da parte della vegetazione arborea e del manto nevoso. A tal fine si consiglia il periodo dal 1° marzo al 31 ottobre.

Spetta tuttavia alla Ditta stabilire il periodo che ritiene adatto alla esecuzione del volo e comunicarlo tempestivamente al Direttore dei lavori, una volta valutata rispetto all'andamento stagionale la percentuale di urbanizzato da restituire coperta da vegetazione ed il conseguente onere dell'integrazione a terra delle misure.

Resta inteso che non verrà tollerato alcun decadimento del dettaglio e precisione della cartografia dovuto al mancato riconoscimento di particolari perchè coperti dalla vegetazione o mascherati da ombre.

Art. 8.8. Comunicazione di esecuzione del volo.

La Ditta dovrà avere eseguito la ripresa aerea entro i primi venti giorni anche non consecutivi di tempo meteorologicamente adatto alla ripresa fotogrammetrica dalla data di comunicazione da parte del Direttore dei Lavori dell'approvazione del piano di volo, compatibilmente con il calendario dei voli. E' compito della Ditta dimostrare l'eventualità che nel periodo a disposizione non si siano verificate sufficienti giornate adatte alla realizzazione della ripresa aerea.

Entro il giorno successivo a quello del volo, dovrà essere data comunicazione al Direttore dei lavori dell'avvenuta esecuzione.

Art. 8.9. Obblighi della Ditta.

La Ditta Appaltatrice è tenuta:

- ad adempiere a tutti gli oneri ed obblighi di legge circa le autorizzazioni da chiedersi per l'esecuzione della ripresa aerea;
- ad inviare, entro dieci giorni dall'esecuzione del volo, i fotogrammi ottenuti alle Autorità civili e militari, secondo le norme da queste fissate, perché possano essere eseguiti gli esami di riservatezza;
- a comunicare alla Direzione Lavori la data di invio dei fotogrammi all'Autorità militare e la data della concessione dell'autorizzazione;
- a richiedere l'autorizzazione per i seguenti scopi:
 - a) restituzione fotografica e fotointerpretazione a uso del Comune di S.Maria di Licodia, con facoltà di cessione a questi scopi anche a privati che ne facciano motivata richiesta scritta;
 - b) eventuale divulgazione ad uso esclusivo dell'Amministrazione Comunale di S.Maria di Licodia per proprie pubblicazioni e/o mostre scientifico-didattiche.

Ogni spesa per i suddetti obblighi si intende compresa nel corrispettivo d'appalto.

Art. 8.10. Rispetto dei tempi.

Eventuali ritardi sui tempi indicati nei precedenti articoli, verranno considerati giorni lavorativi utilizzati e pertanto non più disponibili nel conteggio dei tempi totali offerti, per l'esecuzione delle successive fasi. Anche se il volo è dato in appalto a terzi, l'unica responsabile di quanto prescritto è la Ditta appaltatrice del lavoro cartografico nei confronti dell'Ente Appaltatore; dovrà quindi rispondere direttamente dei ritardi o errori.

Per quanto attiene invece al tempo concesso per l'esecuzione del volo, qualora la Ditta non lo abbia eseguito entro i primi venti giorni anche non consecutivi con dimostrate condizioni meteorologiche adatte alla ripresa aerea, è facoltà del Comune rescindere il contratto come prescritto in seguito negli articoli riguardanti la fornitura.

Art. 8.11. Elaborati da consegnare per il collaudo.

Al termine della fase del volo aerofotogrammetrico dovranno essere consegnati i seguenti elaborati:

- n. 2 copie positive per contatto su carta di tutti i fotogrammi ottenuti dal volo, con annotati gli estremi dell'autorizzazione all'uso rilasciata dall'autorità militare;
- n. 1 copia diapositiva di tutta la ripresa aerea;
- lucido alla scala 1:10.000 e n. 3 copie eliografiche delle strisciate eseguite, ove compaia il ricoprimento di ciascun fotogramma;
- copia del certificato di taratura della camera di presa;
- grafici di volo memorizzati su supporto magnetico;
- documenti comprovanti la qualità del materiale fotografico usato e la data di scadenza;
- estratto del quaderno di volo o dichiarazione sostitutiva da cui si possa rilevare la data e l'ora di ripresa, l'area delle riprese, il materiale usato e la data di scadenza dei film.

Il negativo della ripresa aerea, di proprietà dell'Amministrazione Appaltante, resterà in deposito e custodia presso la Ditta Appaltatrice e consegnato all'Amministrazione quando questa avrà ottenuto dall'Autorità competente i prescritti nullaosta alla conservazione dei negativi ai sensi dell'art. 6 del R.D. 22/07/1939 n. 1732.

E' fatto obbligo, alla Ditta Contraente di eseguire le prove che il Collaudatore in corso d'opera riterrà necessario far compiere per verificare l'adeguatezza del materiale fotografico.

CAPITOLO NONO

RETI DI INQUADRAMENTO, RAFFITTIMENTO ED APPOGGIO

Art. 9.1. Generalità.

Lo scopo di questa fase dei lavori è quello di poter derivare le coordinate di un sufficiente numero di punti per la determinazione della scala dei modelli e del loro orientamento assoluto.

L'inquadramento geodetico della carta oggetto del presente appalto verrà derivato dalle reti geodetiche planimetriche ed altimetriche nazionali e regionali.

Da tali reti fondamentali dovranno partire la rete dei vertici di raffittimento per la planimetria e quella di raffittimento per il rilievo altimetrico.

Art. 9.2. Impiego di strumentazione tradizionale.

Se l'inquadramento, il raffittimento e l'appoggio si basano sull'impiego della tradizionale strumentazione topografica sono da rispettare le seguenti caratteristiche sia in fase di progetto che in fase di misura ed elaborazione.

Art. 9.2.1. Rete di inquadramento planimetrico.

La rete di inquadramento planimetrico sarà costituita da tutti i vertici della rete geodetica dell'IGM del I, II e III ordine e della rete catastale, esistenti nella zona da rilevare.

Sono accettati anche i vertici del IV ordine della rete IGM purché determinati posteriormente all'anno 1942.

La Ditta esecutrice dovrà provvedere alla raccolta dei dati sugli elementi geodetici preesistenti sul territorio, presso gli enti cartografici competenti ed alla verifica mediante sopralluogo del numero dei vertici tuttora esistenti e reperibili.

Si dovrà redigere un progetto della rete locale alla scala 1:10.000 dei vertici esistenti con indicazione delle rispettive origini.

La rete d'inquadramento planimetrico preesistente, deve essere controllata con misure sul terreno.

Il controllo darà risultato positivo e quindi la rete sarà ritenuta idonea, quando le distanze L' fra i vertici contigui, ricavate dalle coordinate originarie, e quelle L ottenute dalle misure di controllo soddisfano tutte la relazione: $|L' - L| \leq L/7.000$.

Dovrà essere controllato almeno il 20% dei vertici della rete preesistente.

Se il controllo non dà esito positivo, i vertici della rete nazionale, preesistenti nel territorio, non possono essere accettati per costruire la rete d'inquadramento.

La Ditta esecutrice dovrà sottoporre al Direttore di Lavori per l'approvazione una proposta sostitutiva.

La Ditta esecutrice dovrà redigere il progetto di rete di raffittimento planimetrico che soddisfi i requisiti indicati in precedenza e secondo quanto di seguito indicato.

Il progetto dovrà essere sottoposto al Collaudatore per l'approvazione.

Nella redazione del progetto si deve tenere conto che la densità media dei vertici della rete locale deve risultare di almeno un vertice ogni 100 ettari di territorio da cartografare.

Il posizionamento e l'orientamento della rete locale all'interno della rete nazionale deve avvenire per rototraslazione conforme, con la teoria dei minimi quadrati, utilizzando tutti i vertici esistenti all'interno della zona considerata e almeno quattro ben disposti perimetralmente.

Essi dovranno essere ben riconoscibili e collimabili con precisione sui fotogrammi, altrimenti dovranno essere rilevate, nelle vicinanze dei vertici stessi, le coordinate di altri punti aventi i requisiti sopra richiesti (punti fotografici), mediante operazioni topografiche che garantiscono possibilità di controllo e trascurabile decadimento di precisione.

Di ciascuno dei vertici della rete di raffittimento, e dei punti fotografici da essi derivati, dovrà essere redatta accurata monografia, che ne consenta il sicuro ritrovamento.

Le operazioni di misura per la determinazione delle coordinate dei vertici della rete di raffittimento, dovranno permettere controlli intrinseci statisticamente validi.

Da tali controlli dovrà risultare che le distanze fra i vertici contigui soddisfano la tolleranza di un settemilionesimo del loro valore.

Tutti gli elementi geodetici che verranno utilizzati per la rete di inquadramento planimetrico (i vertici della rete geodetica dell'I.G.M. del I-II-III, ed eventualmente IV ordine ed i punti fiduciali della rete catastale, dovranno essere rappresentati con opportuna simbologia sulle arte a piano di campagna.

Allo scopo di effettuare un corretto ed omogeneo collegamento del nuovo rilievo con la mappa catastale, pur senza rinunciare al rigore metrico prescritto per la cartografia alla scala 1:2000 di moderna realizzazione, è necessario procedere, in fase di triangolazione aerea, al controllo della rete dei "punti fiduciali" e alla determinazione a priori delle eventuali incongruenze geometriche del nuovo rilievo nei confronti di tale rete.

A questo fine la ditta appaltatrice provvederà alla ricognizione dei punti fiduciali ricadenti nella zona da rilevare, delle relative coordinate e delle monografie.

La ditta dovrà individuare, in tutti i casi in cui ciò sia possibile ed inequivocabile, anche effettuando ricognizioni dirette sul terreno, i corrispondenti punti visibili sui fotogrammi.

Questi punti saranno oggetto di misura in fase di osservazione dei modelli, ma le rispettive coordinate-terreno non verranno introdotte nel calcolo di compensazione.

Art. 9.2.2. Rete di inquadramento altimetrico.

La rete di inquadramento altimetrico sarà costituita da tutti i capisaldi delle linee di livellazione geometrica della rete nazionale di alta precisione dell'IGM, o delle linee di livellazione di precisione istituite da altri enti che attraversano la zona purché collegate alla rete nazionale.

Qualora nessuna linea di livellazione geometrica attraversi il territorio ma corra nelle vicinanze, dovrà istituirsi un collegamento che permetta di derivare le quote assolute del rilievo.

In caso di eccessiva lontananza dal territorio delle linee di livellazione geometrica, le quote del rilievo potranno essere derivate dal valore ottenuto come media delle quote dei vertici della rete di triangolazione dell'IGM o di altre reti esistenti nella zona, previa verifica dei dislivelli reciproci ed eliminazione dei vertici la cui quota risulti errata grossolanamente. I vertici della rete IGM o di altre reti le cui quote vengono prese come origine dell'altimetria del rilievo dovranno essere almeno tre.

Art. 9.2.3. Rete di raffittimento.

I capisaldi della rete di raffittimento dovranno essere localizzati e segnalizzati su strutture stabili e facilmente accessibili. Di ciascuno dovrà essere redatta accurata monografia.

Le operazioni di misura per la determinazione delle quote di questi capisaldi dovranno essere compiute in modo che ogni misura potrà essere controllata. Da tali controlli dovrà risultare che le quote dei caposaldi soddisfano la tolleranza di ± 10 centimetri su ogni caposaldo.

Si sottolinea l'importanza che rivestono, per l'Ente committente e per tutti i futuri utenti della carta prodotta, i vertici ed i capisaldi delle reti plano-altimetriche di inquadramento e di raffittimento. Particolare attenzione deve essere pertanto posta dalla Ditta appaltatrice nella scelta dei punti stessi, in considerazione che essi debbano essere reperibili con certezza per almeno 20 anni, indicativamente, dalla data di rilievo.

Dovranno pertanto essere privilegiati i punti appartenenti a strutture stabili (spigoli di fabbricati, muri di sostegno, spalle e pilastri di viadotti, ecc.).

Nel caso di materializzazione ad hoc, dovrà essere garantita una analoga ragionevole durata di tempo, mediante idonea struttura (segnali, murati su manufatti stabili o su roccia, o plinti di adeguate dimensioni e possibilmente protezione mediante tombini) e scelta oculata della collocazione onde evitare danneggiamenti o rimozioni, volute od accidentali.

Art. 9.2.4. Rete dei punti fotografici di appoggio.

L'orientamento assoluto, o appoggio sul terreno delle coppie stereoscopiche (modelli), dovrà essere costituito da almeno quattro punti le cui coordinate planimetriche siano note, e da almeno cinque punti dei quali siano note le quote. I quattro punti di posizione planimetrica noti dovranno essere situati al bordo dei modelli, possibilmente nella zona di sovrapposizione laterale e longitudinale.

Quattro dei cinque punti di quota dovranno stare, possibilmente, nelle zone di sovrapposizione, il quinto, al centro dei modelli.

La natura dei punti d'appoggio deve essere tale da permettere una sicura collimazione stereoscopica.

La posizione di questi punti deve essere individuata ed indicata su una serie di positive in carta.

I punti d'appoggio potranno coincidere con i vertici della rete d'inquadramento e di raffittimento a patto che questi coincidano con particolari in possesso delle predette qualità di individuazione stereoscopica.

Le operazioni di misura per la determinazione delle coordinate piane o della quota dei punti di appoggio delle coppie stereoscopiche dovranno essere condotte in modo che ogni misura risulti essere controllata. Dai controlli dovrà ricavarsi che gli errori delle coordinate dei punti di appoggio siano sempre inferiori ad un terzo dei valori delle tolleranze fissate per le coordinate dei punti generici della carta che si vuole costruire.

Art. 9.2.5. Elaborati da consegnare per il collaudo.

Al termine delle operazioni topografiche dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori seguenti elaborati:

- grafici a scala 1:10.000 dei vertici di inquadramento e delle reti di raffittimento eseguiti per la planimetria e per l'altimetria, indicandone il tipo e la provenienza mediante adeguati simboli grafici con relativa leggenda;
- monografie descrittive di tutti i vertici delle reti di cui al comma precedente e frecciatura degli stessi sui fotogrammi;

- grafici particolareggiati degli schemi operativi eseguiti per le operazioni di determinazione e di verifica;
- libretti di campagna originali;
- schemi dei calcoli e calcoli eseguiti ed in particolare documenti di uscita originali dei calcoli elettronici;
- eventuali elaborazioni delle misure (compensazioni od altro) atte a permettere un controllo dei risultati ed una verifica della loro accettabilità;
- serie di fotocopie in carta con riportati i punti di appoggio di ciascun modello stereoscopico;
- schemi delle operazioni per la determinazione dei punti di appoggio;
- libretti di campagna originali (nel caso di rilievo diretto);
- schemi dei calcoli e calcoli come in e);
- eventuali elaborazioni come in f);

Art. 9.3. Impiego di strumentazione GPS.

Se l'inquadramento, il raffittimento e l'appoggio si basano sull'impiego di strumentazione GPS sono da rispettare le seguenti caratteristiche sia in fase di progetto che in fase di misura ed elaborazione.

Art. 9.3.1. Strumenti e metodologie del rilievo.

Le strumentazioni GPS devono essere di adeguata precisione; in particolare, per la misurazione di basi di lunghezza uguale o superiore a 10 km devono essere utilizzati strumenti a doppia frequenza con codice P (e in grado di elaborare opportune combinazioni di codici nel caso in cui il codice P fosse crittografato), mentre per la misurazione di basi inferiori ai 10 km possono essere utilizzati anche strumenti monofrequenza.

Le misure, in relazione alla lunghezza delle basi ed agli strumenti impiegati, potranno essere effettuate in due modalità: statica e rapidostatica.

Per la misurazione di basi di lunghezza uguale o superiore ai 10 km si dovrà operare con strumenti a doppia frequenza in modalità statica o rapidostatica con durata minima della sessione di misura pari a 60 minuti.

Per basi di lunghezza inferiore ai 10 km si potrà operare con strumenti monofrequenza oppure con strumento a doppia frequenza con codice P (e in grado di elaborare opportune combinazioni di codici nel caso in cui il codice P fosse crittografato) in modalità rapidostatica con una durata minima della sessione di misura pari a 15 minuti (fino a 5 km) e 30 minuti (oltre 5 km).

Per sessione di misura si intende l'intervallo di tempo durante il quale tutti i ricevitori utilizzati sono contemporaneamente in ricezione.

L'intervallo di tempo tra le registrazioni (epoche) dovrà essere di 10 o 15 secondi.

Art. 9.3.2. Configurazione satellitare e documentazione delle misure.

Il numero dei satelliti ricevuti contemporaneamente e con altezza sull'orizzonte superiore ai 15°, dovrà risultare uguale o maggiore di 4, per l'intera sessione, tenuto conto che nel conteggio del tempo di ricezione vanno considerati soltanto i periodi nei quali le suddette condizioni siano verificate, non il tempo di stazionamento.

La Ditta dovrà consegnare una relazione nella quale siano illustrati dettagliatamente:

- i parametri di qualità relativi alla fase di acquisizione (PDOP, GDOP, BDOP o altro) ed al software di elaborazione utilizzato (Ratio, Contrast o altro) con specificati i relativi intervalli di accettabilità fissati dalla Casa costruttrice della strumentazione;

- la modalità operativa seguita per l'elaborazione dei dati al fine di ottenere basi indipendenti;

Si ricorda infatti che la determinazione delle basi dovrà avvenire mediante misure indipendenti, cioè in numero pari ad $n1$ per ciascuna sessione di misura effettuata con n ricevitori. Pertanto dovrà essere presentato uno schema contenente la suddivisione dei tempi di acquisizione dedicati ad ogni base.

La Ditta dovrà quindi presentare la documentazione relativa al calcolo delle basi su supporto informatico in formato ASCII (un file per ciascuna base) contenente:

1. i tempi di ricezione (secondo quanto specificato al precedente art. 11.3);
2. i parametri di qualità relativi alla fase di acquisizione (PDOP, GDOP, BDOP o altro);
3. le componenti cartesiane calcolate;
4. la matrice di varianza e covarianza;
5. i parametri di qualità relativi al risultato dell'elaborazione (Ratio, Contrast o altro);

Eventualmente, su richiesta del Direttore dei Lavori sentito il Collaudatore, dovrà mettere a disposizione i dati originali acquisiti in campagna ed il software utilizzato, per l'esecuzione di elaborazioni di controllo. Sarà cura della Ditta verificare che i dati prodotti rispettino le specifiche fornite dalla casa costruttrice della strumentazione.

Art. 9.3.3. Reti di inquadramento, raffittimento ed appoggio.

La rete di inquadramento deve essere realizzata per determinare le coordinate nel sistema "locale" adottato in fase di rilievo (pseudoWGS84) di un sufficiente numero di punti di coordinate note nel sistema ufficiale (Gauss Boaga), al fine di poter compiere la trasformazione tra i suddetti sistemi.

Qualora i vertici e i capisaldi ufficiali siano esterni al territorio interessato dal rilievo, dovranno essere effettuate misure tra tali punti e i punti interni all'area del rilievo, cioè non si dovrà realizzare una rete di collegamenti reciproci tra i vertici di inquadramento noti, bensì una serie di misure volte esclusivamente alla determinazione delle coordinate di tali punti nel sistema "locale".

La determinazione dei punti di inquadramento dovrà avvenire con misure sovrabbondanti tali da garantire controlli statisticamente validi, non verrà perciò ammesso che si operi mediante unico collegamento ("base lanciata" o "sbraccio").

Nella rete di inquadramento dovranno essere inseriti punti IGM95, capisaldi di livellazione e vertici trigonometrici dell'Istituto Geografico Militare opportunamente scelti tra quelli presenti in zona, dei quali comunque la Ditta dovrà fornire la completa elencazione comprendente anche quelli non utilizzati.

I punti da utilizzare per l'inquadramento dovranno essere disposti in modo tale da racchiudere l'intera area oggetto del rilievo ed il loro numero non dovrà risultare inferiore a:

- 5 vertici planimetrici; solo nel caso che la trasformazione planimetrica possa essere realizzata con i "parametri IGM95", potranno essere utilizzati 3 punti IGM95;
- 5 capisaldi altimetrici che dovranno essere distribuiti uniformemente sul territorio oggetto del rilievo, al fine di determinare l'ondulazione del geoide nella zona interessata.

Qualora tale condizione non fosse verificata la Ditta dovrà comunque ricavare la quota ortometrica di punti distribuiti uniformemente sul territorio. Ciò potrà essere realizzato o attraverso l'esecuzione di livellazioni geometriche a partire dai capisaldi disponibili, oppure mediante l'utilizzo dei dati di ondulazione del geoide ricavati da un modello rigoroso, a disposizione presso gli appositi centri di elaborazione.

All'interno dell'area interessata dalla ripresa aerofotogrammetrica dovranno essere realizzate la rete di raffittimento e la rete dei punti di appoggio.

I vertici di raffittimento dovranno essere realizzati allo scopo di mettere a disposizione dei tecnici che operano sul territorio punti stabili di riferimento, ben individuabili sul terreno e facilmente accessibili. Pertanto dovranno essere posti in corrispondenza: o di particolari topografici ben definiti, stabili e stazionabili con strumentazione topografica, o di vertici di reti precedentemente realizzate (come la nuova rete GPS del catasto) oppure essere appositamente materializzati secondo i suddetti requisiti.

La rete di appoggio dovrà essere costituita da punti corrispondenti a particolari fotografici sui quali sia possibile compiere una sicura e precisa collimazione stereoscopica, disposti secondo quanto prescritto in seguito.

Anche le reti di raffittimento e appoggio, parimenti alla rete di inquadramento, dovranno essere effettuate con misure sovrabbondanti tali da garantire controlli statisticamente validi. Non verrà ammesso che la posizione dei punti venga determinata mediante unico collegamento (“base lanciata” o “sbraccio”) pertanto ciascun vertice dovrà essere collegato con almeno altri due vertici della rete (anche nel caso di punti d’appoggio).

Nel caso la rete di raffittimento ed appoggio debba servire per la realizzazione di altre reti topografiche si dovrà prevedere, esclusivamente per i punti a ciò destinati, alla visibilità reciproca fra coppie di punti, in modo da permettere lo stazionamento e l’orientamento con strumentazione classica.

La rete complessiva di inquadramento, raffittimento ed appoggio dovrà essere strutturata secondo uno schema a poligoni chiusi, nel rispetto delle seguenti specifiche:

- per la rete principale, costituita dai poligoni che contengono punti di inquadramento e raffittimento, il numero dei lati che compongono i poligoni dovrà essere tale da garantire che il rapporto tra il numero delle misure e il numero delle incognite (numero delle basi diviso numero dei punti meno uno) per la rete complessiva non sia mai inferiore a 1,6;
- per la determinazione dei punti di appoggio non sono previste limitazioni sul numero dei lati costituenti i poligoni, fermo restando che dovranno essere chiusi.

La Ditta dovrà predisporre, su cartografia a scala opportuna (1:10.000 o 1:25.000), il grafico della rete che intende realizzare con indicati sia i punti delle reti nazionali che quelli della rete locale e le relative basi di collegamento.

Il progetto della rete dovrà essere sottoposto al Collaudatore che verificherà preliminarmente la rigidità della rete e la sufficienza delle misure per ottenere la rispondenza della stessa alle prescrizioni dei precedenti articoli, consigliando se necessario, opportune modifiche od integrazioni.

Per ogni vertice dovrà essere redatta accurata monografia che ne consenta il sicuro ritrovamento, al pari di quanto previsto per le reti eseguite con strumentazione classica.

Le operazioni di misura per il collegamento ai punti di quota ortometrica nota dovranno essere eseguite esclusivamente mediante livellazione; la tolleranza da rispettare in andata e ritorno sarà in ogni caso pari a ± 2 cm.

Art. 9.3.4. Vertici d’inquadramento non stazionabili (non IGM95 e altri).

Se i vertici da utilizzare per l’inquadramento non sono stazionabili, per la determinazione delle coordinate nel sistema della rete “locale” si deve operare secondo lo schema topografico della intersezione diretta.

A partire da 2 punti dei quali siano note le coordinate nel sistema della rete “locale” (già previsti per le operazioni successive o appositamente determinati, ma comunque collegati tra loro mediante una base GPS) si devono compiere misure di angoli azimutali al vertice non stazionabile. Tali punti potranno essere ad una distanza massima di 2.500 metri sia dal vertice non stazionabile, sia l’uno dall’altro e disposti in modo tale che nessuno dei tre angoli interni del triangolo da essi formato risulti inferiore a 40 gon. La risoluzione

dell'intersezione dovrà essere realizzata in coordinate geografiche. Nel caso in cui si operi invece in coordinate piane la distanza massima sopraindicata dovrà essere ridotta a 500 metri, ambito entro il quale le approssimazioni introdotte danno luogo a discordanze trascurabili rispetto alla soluzione rigorosa.

Per le operazioni di misura topografiche valgono le regole già esposte nel capitolo settimo.

Art. 9.3.5. Calcolo della rete GPS.

La rete dovrà essere compensata intrinsecamente tenendo fisso un punto baricentrico di coordinate provvisorie. La compensazione intrinseca ha il duplice scopo di consentire l'analisi delle misure sulla base dei valori dei residui normalizzati e/o di loro funzioni e di valutare la precisione intrinseca della rete stessa.

Inoltre dovrà essere compiuto per ogni poligono il calcolo degli errori di chiusura su ciascuna delle tre componenti cartesiane: DX, DY e DZ. Per ciascun poligono costituito da N lati dovranno essere soddisfatte le seguenti condizioni sull'errore di chiusura:

$$\varepsilon_{DX} \leq \pm \sqrt{N} \times 6\text{cm}$$

$$\varepsilon_{DY} \leq \pm \sqrt{N} \times 6\text{cm}$$

$$\varepsilon_{DZ} \leq \pm \sqrt{N} \times 6\text{cm}$$

Qualora tale condizione non venisse soddisfatta la Ditta dovrà compiere nuove acquisizioni affinché le basi misurate soddisfino quanto richiesto. L'eventuale eliminazione di basi che non consentano il rispetto di tale condizione sarà consentita solo nel caso che i parametri di ridondanza riportati in precedenza siano comunque verificati.

La compensazione definitiva delle misure dovrà rispettare i seguenti valori degli scarti quadratici medi:

- l'e.q.m. di ciascuna delle tre coordinate dei punti di inquadramento e raffittimento dovrà risultare minore o uguale a 10 cm.
- l'e.q.m. di ciascuna delle tre coordinate dei punti di appoggio dovrà risultare minore o uguale a 20 cm.

Art. 9.3.6. Inserimento della rete nel sistema nazionale

L'inserimento nel sistema nazionale della rete compensata intrinsecamente dovrà avvenire tramite trasformazione conforme spaziale (7 parametri). I parametri di trasformazione dovranno essere calcolati utilizzando le coordinate di monografia dei vertici planimetrici e dei capisaldi altimetrici ufficiali compresi nella rete e le quote ortometriche determinate mediante livellazione geometrica o attraverso un modello rigoroso del geoide.

Solo nel caso che l'intera zona da cartografare ricada entro un intorno di 10 km rispetto al punto IGM95 più vicino, la trasformazione planimetrica potrà essere realizzata mediante i parametri forniti dall'IGM per tale punto.

Anche in tal caso dovranno essere calcolati i parametri di trasformazione a partire dai punti noti ma ciò servirà soltanto per verificare la correttezza dell'applicazione diretta della trasformazione con parametri IGM, pertanto potrà avvenire con un numero inferiore di punti: 3 anziché 5. Qualora le differenze tra le coordinate planimetriche ottenute attraverso le due soluzioni dovessero superare i 20 cm, dovrà essere concordata con il collaudatore la prassi da seguire per l'esecuzione dell'inquadramento.

L'analisi dei residui della trasformazione dovrà consentire il controllo della qualità di posizione planimetrica dei vertici e della quota dei capisaldi utilizzati.
Qualora per alcuni vertici e capisaldi il valore del residuo delle coordinate superi i 40 cm, verrà concordato con il Collaudatore l'opportunità di non utilizzare tali punti per il calcolo della trasformazione.

Art. 9.3.7. Monografie dei punti delle reti d'inquadramento e raffittimento.

Ognuno dei punti appartenenti a qualunque titolo alle reti descritte nei precedenti paragrafi dovrà essere corredato di una monografia descrittiva che ne permetta il riconoscimento e ne faciliti l'accesso.

Faranno parte della monografia i seguenti elementi grafici:

- fotografia ravvicinata del particolare che materializza il punto;
- fotografia d'insieme del punto e del suo immediato circondario;
- descrizione del punto e del suo immediato circondario;
- planimetria della posizione alla scala 1:500.

Faranno parte della monografia i seguenti dati numerici riportati o sulle fotografie o sulle planimetrie:

- codice del punto (secondo criteri propri della Ditta appaltatrice a meno che l'Ente appaltante non specifichi eventuali richieste);
- coordinate planimetriche E, N e quota Q del punto;
- distanze del particolare da almeno tre elementi circostanti che ne garantiscano la conservazione ed il ritrovamento;
- data di esecuzione della monografia.

Art. 9.3.8. Elaborati da consegnare per il collaudo.

La Ditta dovrà presentare la documentazione relativa al controllo preliminare, alla compensazione intrinseca ed all'inserimento della rete nel sistema nazionale.

Per quanto riguarda il controllo preliminare da compiersi sui poligoni costituenti la rete, la Ditta dovrà consegnare uno stampato contenente l'elenco dei poligoni (identificati dai vertici coinvolti) con i relativi errori di chiusura per ciascuna delle tre componenti.

Per la compensazione intrinseca dovrà essere consegnato a collaudo uno stampato contenente i seguenti elementi.

Dati di INPUT:

- elenco delle basi costituenti la rete (estremi della base, componenti calcolate e relativi sqm del sistema di coordinate cartesiane geocentriche);
- elenco delle coordinate approssimate con l'indicazione del punto tenuto fisso (espresse nel sistema di coordinate cartesiane geocentriche X, Y, Z o nel sistema di coordinate geografiche ellissoidiche j, l, h).

Dati di OUTPUT:

- elenco delle basi compensate con residui e relativi sqm (nel sistema di coordinate cartesiane geocentriche);
- elenco delle coordinate compensate (espresse in entrambi i sistemi di coordinate: cartesiane geocentriche e geografiche ellissoidiche) e relativi sqm (nel sistema di coordinate cartesiane geocentriche);
- eventuale tabulato di calcolo per l'elaborazione altimetrica con il filtro del modello rigoroso del geoide.

Per quanto riguarda la trasformazione utilizzata per l'inserimento nel sistema nazionale, in funzione della modalità operativa con la quale la Ditta intende procedere, saranno ammesse diverse modalità di consegna, nelle quali comunque dovranno essere presenti:

- relazione illustrativa sulla modalità operativa adottata;
- elenco dei punti utilizzati in INPUT per la trasformazione (nome, coordinate e relativi vincoli);
- elenco dell'OUTPUT relativo ai punti trasformati (nome, coordinate e residui sui punti noti).

CAPITOLO DECIMO **TRIANGOLAZIONE AEREA**

Art. 10.1. Generalità.

I punti fotografici d'appoggio servono alla determinazione della scala delle coppie stereoscopiche (modelli) ed al loro orientamento assoluto. Caratteristica dei punti fotografici d'appoggio é quella di permetterne una perfetta e sicura collimazione stereoscopica. Con la triangolazione aerea si intende quindi raffittire il numero di punti d'appoggio rispetto a quelli determinati topograficamente.

E' comunque da ritenere possibile l'orientamento diretto dei modelli sui punti determinati topograficamente. In questo caso si richiede siano disponibili per ciascun modello almeno 4 punti planimetrici (uno per ogni angolo) ed almeno 5 altimetrici, di cui uno in posizione centrale al modello stesso. Nel caso i punti siano noti tutti nelle tre dimensioni è necessario avere a disposizione almeno 5 punti (non allineati) per ciascun modello.

Per il calcolo della triangolazione aerea sono consentiti i procedimenti:

- a modelli indipendenti;
- a stelle proiettive (per fotogrammi singoli).

Qualsiasi sia il procedimento scelto, il fine è quello di rispettare le tolleranze di seguito esposte; è comunque vietata la puntinatura.

Art. 10.2. Blocco di strisciate e progetto di triangolazione aerea.

Dovrà essere privilegiato lo schema del blocco di strisciate di forma regolare.

Si eviteranno per quanto possibile le strisciate isolate, nonché strisciate singole prolungate a sbalzo per oltre tre modelli.

Si eviteranno inoltre le interruzioni di strisciate all'interno del blocco (i cosiddetti "buchi"), determinate ad esempio dalla presenza del centro storico da rilevarsi con altra scala. In questo caso si garantirà comunque la continuità delle strisciate e quindi dell'intero blocco, eseguendo la copertura totale del centro urbano.

La Ditta dovrà sottoporre al Collaudatore, per l'approvazione, un progetto di T.A. da cui risulti:

- lo schema dei fotogrammi utilizzati, derivandolo dal quadro d'unione del volo effettuato;
- l'indicazione dei punti delle reti planoaltimetriche di inquadramento e raffittimento da utilizzarsi, secondo quanto specificato in seguito;
- la strumentazione che intende utilizzare per la misura delle coordinate modello;
- la descrizione del programma di compensazione.

I punti delle reti planoaltimetriche d'inquadramento e di raffittimento da utilizzarsi per il calcolo e la compensazione del blocco, dovranno essere mediamente così distribuiti:

- punti planimetrici: un punto in ogni modello d'estremità delle strisciate, un punto ogni due modelli lungo le due strisciate di bordo, uno ogni 4 modelli lungo le altre strisciate;
- punti altimetrici: due punti in ogni modello d'estremità delle strisciate di bordo, uno ogni due modelli per il resto del blocco.

E' positivo se i punti suddetti cadono nelle zone di sovrapposizione fra strisciate: in questo caso vengono conteggiati due volte, al fine di stabilire le densità medie sopra indicate.

Ogni modello dovrà essere collegato:

- con ciascuno dei modelli adiacenti lungo la strisciata, mediante tre punti di legame longitudinale;
- con ciascuna delle strisciate adiacenti a quella di appartenenza, mediante almeno due punti di legame trasversale.

Di norma i punti di legame devono essere individuati in corrispondenza di particolari del terreno che siano ben visibili sui fotogrammi, che diano garanzia di stabilità e durata nel tempo e che consentano una buona collimazione stereoscopica planoaltimetrica.

Per almeno il 60% i punti prescelti dovranno possedere queste caratteristiche mentre il restante 40% si ammette che possa trattarsi di punti non più rintracciabili sul terreno, ma solo sui fotogrammi del particolare volo eseguito.

Di ciascuno dei punti prescelti verrà eseguita un'accurata monografia, che ne garantisca, se possibile, l'individuazione sul terreno ed, in ogni caso, sul modello stereoscopico.

Art. 10.3. Misura e calcolo della triangolazione aerea.

Per l'esecuzione della T.A. dovranno impiegarsi esclusivamente strumenti analitici in grado di applicare ai singoli fotogrammi la correzione dello "stiramento del film". Prima dell'inizio delle osservazioni del blocco, è bene che la Ditta effettui una calibrazione dello strumento. Tale calibrazione, da effettuarsi con reticoli di precisione, dovrà essere documentata ed i relativi tabulati inviati al Collaudatore per la verifica d'idoneità dello strumento.

Il procedimento di calcolo e di compensazione dovrà fornire tabulati a stampa contenenti i seguenti elementi:

- elenco dei punti d'appoggio del blocco e relative coordinate;
- elenco dei punti d'appoggio eliminati nel corso del calcolo per eccessive discrepanze con i risultati (come precisato nel seguito) e relative coordinate originali;
- scarti, in coordinate modello o terreno, in corrispondenza dei punti di concatenamento longitudinale (fra modelli consecutivi della stessa strisciata) e trasversale (fra strisciate adiacenti);
- scarti quadratici medi dei punti osservati in più modelli e discrepanze sui punti d'appoggio;
- coordinate terreno dei punti di concatenamento e d'appoggio modello per modello; i punti;
- i punti d'appoggio effettivamente utilizzati come tali devono comparire con le coordinate originali e non con quelle ottenute dal calcolo;
- descrizione e statistica generali del blocco;
- numero di strisciate;
- numero di modelli per strisciata e totali;
- numero di punti osservati;
- pesi adottati per i diversi tipi di punti;
- valori quadratici medi degli scarti.

Nell'ambito del tabulato o con elaborazione a parte deve essere prodotta una tabella delle discrepanze planimetriche fra coordinate originali e coordinate ottenute dal calcolo dei punti d'appoggio per cui tale discrepanza superi ± 0.40 m nel volo per la scala 1:2.000.

Art. 10.4 Precisioni e scarti.

Gli s.q.m. dei punti di legame non dovranno superare, né in planimetria né in quota i seguenti valori:

- ± 0.25 m per i punti sui modelli da utilizzare per la redazione della carta alla scala 1:2.000;

Le discrepanze planimetriche nei confronti dei punti d'appoggio non dovranno superare i seguenti valori:

- ± 0.40 m in planimetria e ± 0.30 m in altimetria per la T.A. per la scala 1:2.000;

I punti da eliminare nei successivi calcoli di compensazione, allo scopo di ottenere i risultati suddetti, dovranno comunque apparire nel tabulato finale con i valori delle coordinate ottenute dalla compensazione. Il numero di tali punti (nelle tre categorie: appoggio planimetrico, appoggio altimetrico, concatenamento) non dovrà superare il 10% di quelli originalmente previsti. In ogni caso dovrà essere garantita una sufficiente ed omogenea distribuzione dei punti d'appoggio e di concatenamento in tutte le zone del blocco. Eventuali situazione critiche dovranno essere segnalate tempestivamente al Collaudatore che indicherà i rimedi da adottare ed eventuali deroghe alle prescrizioni suddette.

Art. 10.5. Elaborati da consegnare per il collaudo.

La Ditta dovrà predisporre il seguente materiale:

- il grafico delle strisciate triangolate con l'ubicazione dei punti d'appoggio e dei punti di collegamento delle strisciate secondo quanto prescritto all'art. 4.2;
- gli output del calcolatore elettronico con tutte le indicazioni atte a leggere i risultati ottenuti, come descritto all'art. 4.3;
- la serie di fotocopie in carta con riportati i punti fotografici d'appoggio di ciascun modello stereoscopico;
- una relazione in cui si illustra:
 - il programma di calcolo e compensazione utilizzato;
 - la chiave di lettura dei tabulati presentati;
 - i risultati conseguiti;
 - il numero e la posizione dei punti di legame e d'appoggio eliminati in fase di calcolo a causa di errori grossolani.

CAPITOLO UNDICESIMO
RESTITUZIONE DEI FOTOGRAMMI.

Art. 11.1. Caratteristiche dello strumento restitutore.

La Ditta esecutrice prima di iniziare il lavoro di restituzione dovrà indicare con quale strumento restitutore intende eseguire il lavoro di restituzione. E' compito del Collaudatore in corso d'opera accertare l'idoneità dello strumento al rilievo da eseguire e sull'esito di tale accertamento dovrà rilasciare apposito attestato.

Criterio fondamentale per la valutazione di idoneità è quello della precisione altimetrica strumentale. Gli errori in quota d'origine strumentale non debbono superare in nessun punto del modello due decimillesimi della quota di volo.

L'accertamento dello stato di rettifica strumentale deve essere compiuto prima dell'inizio della restituzione e con lo stesso rapporto di ingrandimento Z/F usato per i fotogrammi reali; i documenti originali debbono essere trasmessi al Collaudatore.

Art. 11.2. Modalità di restituzione.

Interventi su dati di restituzione, necessari per rendere i dati stessi geometricamente e logicamente compatibili con i dati della banca dati geometrica, potranno avvenire sia all'atto della restituzione, sia all'atto della compilazione della carta sia all'atto dell'allestimento dell'archivio della banca dati geometrica.

La Ditta appaltatrice stabilirà autonomamente, in funzione degli strumenti restitutori e dei sistemi di trattamento dei dati di cui dispone, quali e quanti degli interventi necessari a costruire l'archivio della banca dati geometrica, siano già realizzabili all'atto della restituzione e quanti e quali siano invece da rimandare alla fase di costruzione vera e propria dell'archivio.

Si ritiene opportuno tuttavia che già al momento della restituzione possano essere eseguiti almeno i seguenti interventi minimali:

- visualizzazione, mediante eco su video grafico o plotter di ogni elemento memorizzato;
- registrazione di un punto con le stesse coordinate di un altro punto già memorizzato;
- annullamento dell'ultimo punto registrato;
- annullamento dell'ultima entità registrata;
- visualizzazione continua su display o video delle coordinate corrispondenti alla posizione della marca strumentale nel sistema di riferimento utilizzato;
- chiusura automatica con entità di coordinate sul primo e sull'ultimo punto di entità chiuse.

Per minuta di restituzione si intende il disegno automatico dei dati memorizzati in sede di restituzione, effettuato a biro su supporto plastico trasparente indeformabile tramite il plotter di tipo piano comandato da un elaboratore e avente le seguenti caratteristiche:

- a. superficie utile di disegno non inferiore al formato AO;
- b. minimo spostamento programmabile inferiore a 0,05 mm;
- c. errore di riposizionamento inferiore a 0,1 mm;
- d. utensili da disegno: incisione o inchiostro di china.

Oppure con un plotter a rullo di analoghe caratteristiche e precisioni. Su tale supporto si provvederà a riportare tutti i punti di appoggio piano - altimetrici dei modelli, nonché i vertici ed i punti quota delle reti di inquadramento.

Il taglio del campo cartografico della misura di restituzione deve essere identico a quello dei fogli definitivi. Sui bordi liberi della minuta di restituzione andranno riportate le annotazioni per la ricognizione.

Nella minuta di restituzione devono essere riportati il reticolato Gauss-Boaga con linea continua a intervalli di 10 cm. grafici e il reticolato Cassini-Soldner a crocicchi con la stessa frequenza.

Sia le massime distanze tra i parametri, sia il riporto dei punti di appoggio e dei vertici del foglio non devono presentare scarti superiori a 0,1 mm. grafico rispetto ai valori calcolati.

Per ogni modello di cui è stato eseguito l'orientamento assoluto, la Ditta Appaltatrice deve compilare, anche in modo automatico, una scheda (protocollo di restituzione) nella quale devono essere riportati i seguenti dati:

- numero dei fotogrammi formanti il modello;
- scala del modello;
- valori angolari e lineari dell'orientamento assoluto;
- elenco degli scarti plano-altimetrici sui punti di appoggio, sia quelli rilevati sul terreno, sia quelli calcolati con la triangolazione aerea;
- data relativa allo svolgimento della restituzione;
- nome dell'operatore o degli operatori che hanno effettuato l'orientamento assoluto del modello e la restituzione;
- tipo di strumento utilizzato e relativa matricola.

A documentazione della fase di restituzione dovrà essere prodotto un elaborato grafico automaticamente mediante plotter a partire dai dati numerici memorizzati in restituzione.

Su tale elaborato grafico dovranno comparire anche i punti di appoggio dei fotogrammi e i vertici della rete di inquadramento.

Dovranno inoltre essere riportate tutte le informazioni qualitative che l'operatore ha ritenuto di dare durante la restituzione, atte facilitare l'esecuzione delle successive fasi di ricognizione sul terreno e di editing sui dati.

Dovranno inoltre essere rappresentati con simbologia puntuale, da concordarsi i punti degli spigoli delle coperture rispetto alle quali è stata eseguita la sgrondatura con criteri logici in sede di restituzione.

I file di restituzione costituiscono il risultato numerico della fase di restituzione; sono considerati file di lavoro della Ditta Appaltatrice e non sono quindi assoggettati a particolari restrizioni per il formato dei record e per il loro contenuto; è solamente richiesto tassativamente che abbiano almeno il contenuto informativo richiesto in questo capitolo.

A partire dai dati contenuti nei file di restituzione, dovrà essere possibile eseguire la stampa delle coordinate e del codice memorizzati per ogni punto e l'individuazione del punto corrispondente nel modello.

I file di restituzione dovranno essere tenuti a disposizione del collaudatore per le operazioni di collaudo. I file dovranno essere leggibili, in chiaro, e visualizzabili mediante il sistema grafico utilizzato dalla Ditta Appaltatrice per le operazioni di editing.

Una trascrizione di tali file, secondo lo stesso formato di consegna della cartografia finale, codifica compresa, sarà oggetto di consegna alla Direzione Lavori.

Art. 11.3. Elaborati da consegnare per il collaudo.

Al termine delle operazioni di restituzione dovranno essere consegnati all'Ente Appaltante i seguenti documenti:

- grafico alla scala 1:25.000 della ripartizione dei fogli e loro numerazione, sovrapposto al grafico della copertura dei singoli fotogrammi con relativa numerazione;
- documenti comprovanti lo stato di rettifica dello strumento impiegato;
- schede originali ove sono riportati gli scarti sui punti d'appoggio;
- copia eliografica nella "minuta di restituzione";

- copia dei fogli compilati a parte per razionalizzare la ricognizione riportanti tutte quelle informazioni qualitative e quei dubbi di interpretazione riscontrati dall'operatore all'atto della restituzione cartografica;
- trascrizione dei file di restituzione;
- produzione di un elaborato grafico mediante plotter a documentazione della restituzione.

La Ditta esecutrice del rilievo è tenuta a lasciar accedere il Collaudatore in corso d'opera in qualsiasi momento, ai locali ove si svolge la restituzione, e di mettere a sua disposizione tutti i documenti relativi alle operazioni in corso.

CAPITOLO DODICESIMO **RICOGNIZIONE**

Art. 12.1. Generalità.

La fase di Ricognizione sul terreno comprende l'integrazione metrica, la ricognizione qualitativa, la raccolta della toponomastica e il riporto degli eventuali limiti amministrativi.

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

- misura dell'ampiezza delle grondaie dei tetti degli edifici allo scopo di correggere gli errori di restituzione relativamente alle dimensioni degli edifici (sgondature);
- rilievo diretto sul terreno a mezzo di operazioni topografiche ordinarie, di precisione adeguata alla scala, di quelle zone rimaste defilate sulle fotografie o mascherate da vegetazioni molto fitte o da altre cause;
- verifica dell'inserimento di tutti i vertici plano-altimetrici utilizzati per l'inquadramento ed il raffittimento.

Dal punto di vista qualitativo la ricognizione dovrà:

- correggere gli errori interpretativi commessi in fase di restituzione;
- indicare le colture e le essenze arboree principali;
- prendere nota degli elementi morfologici necessari per una corretta compilazione della carta;
- individuare e localizzare le eventuali opere sotterranee artificiali o naturali;
- classificare le strade.

Inoltre si dovrà:

- inserire la toponomastica, ricavandola sia da documenti scritti, sia da informazioni dirette;
- riportare i limiti amministrativi tramite documenti forniti dalle apposite amministrazioni e dai documenti ufficiali; per questo scopo sono messi a disposizione tutti i documenti in possesso dell'Amministrazione Committente.

Art. 12.2. Riporto della ricognizione.

Le integrazioni numeriche derivanti dalle operazioni di ricognizione dovranno essere inserite nell'archivio dei dati introducendo direttamente le coordinate plano-altimetriche del particolare rappresentato.

Art. 12.3. Congruenze geometriche e planimetriche.

La ricostruzione della congruenza geometrica planimetrica è un intervento volto ad attribuire coordinate identiche a punti memorizzati che si riferiscono ad uno stesso punto fisico, ma che in fase di restituzione sono stati acquisiti più volte come afferenti ad entità diverse.

Viene richiesta la congruenza geometrica per tutte le spezzate che concorrono a definire il perimetro di entità chiuse o che comunque, nel "Repertorio degli oggetti" di cui al capitolo diciassettesimo, vengono rappresentate con campitura o tratto a simboli, per spezzate che terminino o si dipartano da lati di altre spezzate.

Per una migliore comprensione di questa norma, e di altre norme descritte nel seguito, si riportano i seguenti esempi:

figura 1 - Le coordinate del punto di distacco o di un segmento da un altro segmento definito da due punti dovranno essere congruenti con le coordinate di questi: ad esempio le

coordinate del punto 3 dovranno soddisfare esattamente l'equazione della retta scritta in funzione delle coordinate dei punti 1 e 2.

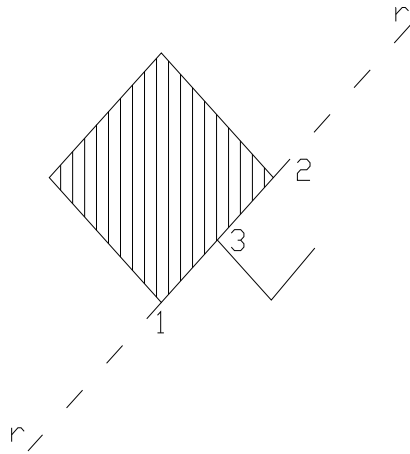
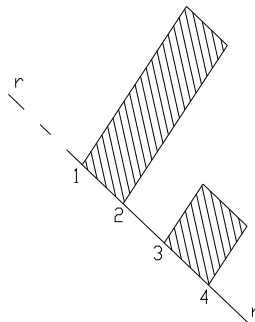


figura 2 - le coordinate di punti allineati su una unica direzione sulla carta dovranno risultare appartenenti ad una stessa retta, e cioè le coordinate dei punti 1, 2, 3 e 4 (i quali sulla carta si trovano allineati sulla congiungente 1-4) dovranno soddisfare l'equazione di un'unica retta scritta in funzione di una coppia qualsiasi dei quattro punti.

figura 3 - Se una spezzata 1 che ha continuità geometrica sulla carta viene archiviata in due tronchi 1-2 e 2-3, nei due record che descrivono i due tronchi le coordinate del punto di



divisione (il punto 2) dovranno essere uguali.

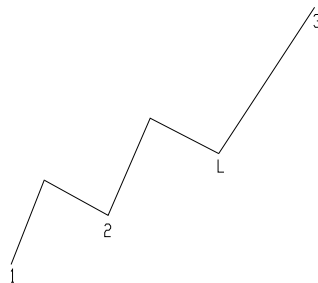
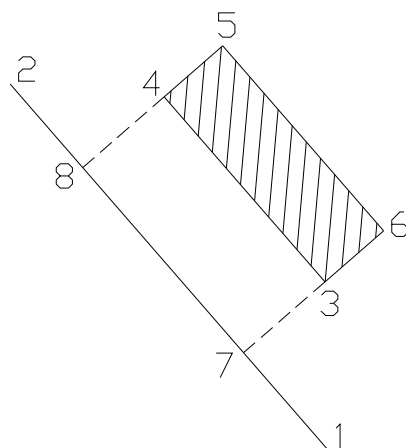


figura 4 - Le coordinate di punti in comune a due o più poligoni che vengono archiviati in record diversi, dovranno essere identiche. Ad esempio, le coordinate dei punti 4 e 5,



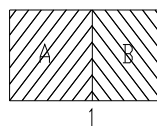
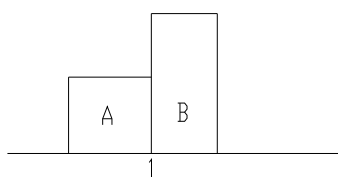
Gli algoritmi usati per effettuare le correzioni delle coordinate acquisite in restituzione in modo che i particolari planimetrici memorizzati nella banca dati territoriali soddisfino le congruenze e le condizioni planimetriche che evincono dalla carta, dovranno essere dettagliatamente illustrati in una relazione e dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori, sentito il Collaudatore.

Le correzioni apportate alle coordinate acquisite in restituzione fotogrammetrica, per realizzare le congruenze geometriche suddette dovranno sempre essere condizionate al fatto che le coordinate dei punti memorizzati nella banca dati territoriali dovranno comunque rispettare sempre i limiti di precisione propri della carta e definiti negli articoli 7.8 e 7.9.

Poiché la struttura dei dati che viene richiesta non è di tipo topologico, uno stesso punto fisico del terreno può essere attribuito a due o più entità come se si trattasse ogni volta di un punto diverso e avente quindi oltre che diverse coordinate planimetriche anche diversa quota.

Ad esempio il punto 1 esiste nella banca dati sia come vertice della spezzata che definisce l'edificio A sia come vertice della spezzata che definisce l'edificio B.

Per il rispetto della congruenza geometrica planimetrica si richiede che le coordinate planimetriche del punto 1 siano uguali nelle due spezzate.



Invece la congruenza geometrica altimetrica si intenderà rispettata se la quota del punto 1, considerato come vertice della spezzata che definisce il perimetro dell'edificio A, differirà dalla quota del punto 1, considerato come vertice della spezzata che definisce il perimetro dell'edificio B, di meno della tolleranza altimetrica dei punti quotati.

Tale criterio dovrà essere rispettato per tutti i punti in cui convergono spezzate che descrivono entità diverse.

Art. 12.4. Aggregazioni logiche.

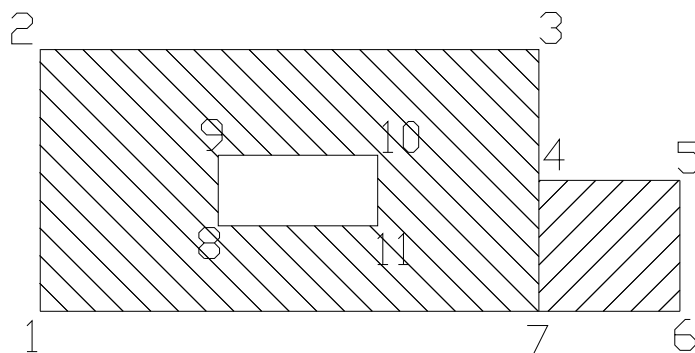
Come già detto, la struttura dei dati della banca dati è di tipo non topologico: ciò significa che un particolare artificiale o naturale del terreno viene rappresentato mediante un'unica entità a cui corrisponde una sola primitiva geometrica (un punto, una spezzata aperta o chiusa) e non mediante delle primitive grafiche condivise tra più entità.

In alcuni casi, più avanti descritti, è però necessario ricorrere anche ad informazioni di tipo topologico; queste vengono date mediante i tre codici di aggregazione presenti nel record del file di descrizione delle entità.

Le informazioni topologiche che devono essere fornite hanno le seguenti funzioni:

- associare al perimetro di un edificio gli eventuali perimetri di zone vuote interne ad esso;
- indicare le unità volumetriche che formano un unico edificio;
- raggruppare spezzate aperte, anche di differente codice, che nel loro complesso formano un perimetro chiuso che delimita una superficie campibile;
- associare la numerazione civica corrispondente;
- associare entità di toponomastica tra loro;
- associare entità di toponomastica ad entità grafiche.

A chiarimento della definizione data si consideri l'esempio nel seguito riportato.



La figura rappresenta un edificio diviso in due entità volumetriche all'interno di una delle quali vi è un cortile.

Nella banca dati dovranno esistere 3 entità:

- 1) la spezzata chiusa 1-2-3-7 come perimetro della superficie della prima unità volumetrica;
- 2) la spezzata chiusa 8-9-10-11 come perimetro di superficie di esclusione della precedente;
- 3) la spezzata chiusa 4-5-6-7 come perimetro della superficie della seconda unità volumetrica.

Le tre entità di cui ai punti 1), 2) e 3) dovranno essere tra loro connesse mediante il codice di aggregazione.

Art 12.5. Linee chiuse e superfici campibili.

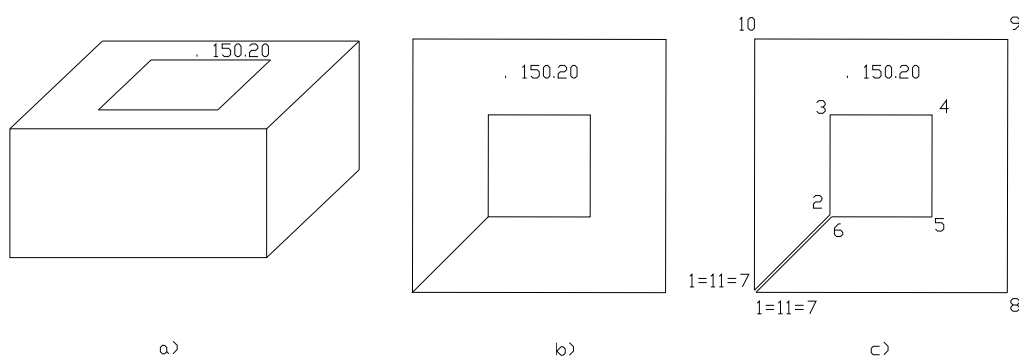
Le superfici che nella simbologia prevista dal "Repertorio degli oggetti" devono essere rappresentabili con campitura continua o a simboli, devono essere individuabili come spezzate chiuse con eventuali linee di esclusione ("buchi").

Il perimetro di ogni superficie campibile, descritto dall'insieme di una o più linee che nel loro complesso dovranno formare una spezzata chiusa, deve soddisfare alle condizioni di congruenza geometrica.

Tale perimetro potrà essere composto da tratti contraddistinti da codici che facciano riconoscere tali tratti come invisibili, e cioè da non tracciare nelle rappresentazioni grafiche a video o a plotter.

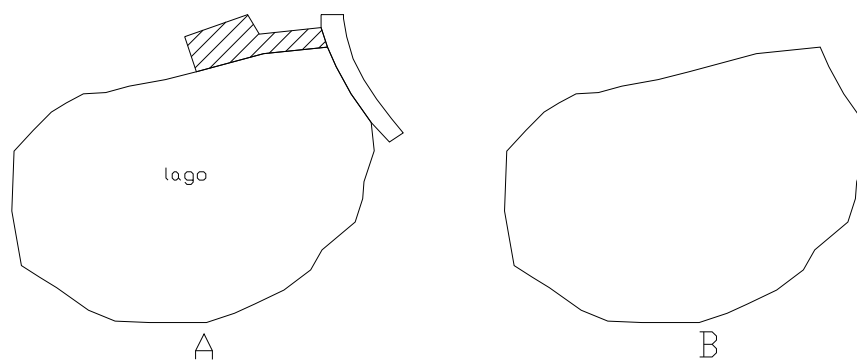
Nella figura seguente, si evidenzia meglio il concetto di tratto invisibile ed il modo con cui i vertici della spezzata devono susseguirsi partendo da un punto (vertice 1 in figura) per ritornare sullo stesso punto dopo aver percorso tutto il perimetro. Le coordinate dei vertici 1, 11 e 7 dovranno essere coincidenti, così pure quelle dei vertici 2 e 6.

La tecnica del tratto invisibile dovrà essere applicata anche in presenza di più aree di esclusione all'interno di una stessa superficie.



Le entità di tipo superficiale devono comunque esistere come spezzate chiuse autoconsistenti anche se, nella rappresentazione grafica ottenuta dal plottaggio della cartografia numerica risulterebbero comunque evincibili dal contesto pur non esistendo in forma esplicita anella cartografia numerica.

La figura chiarisce quanto esposto.



In essa è rappresentato un piccolo lago che ha come perimetro: un paramento della diga; parte del perimetro della struttura di servizio della diga; un tratto di costa del lago.

Plottando le tre entità si avrebbe implicitamente il disegno del lago. Nella cartografia numerica il perimetro del lago deve invece esistere esplicitamente come entità autoconsistente con il suo relativo codice. Plottando tale entità si deve ottenere la figura B, cioè solamente il perimetro dell'intero lago

Art. 12.6. Ortogonalizzazioni, parallelismi ed allineamenti.

Gli interventi di ortogonalizzazione geometrica verranno effettuati sugli oggetti, "unità edilizie", "corpi edilizi" e "manufatti" del "Repertorio degli oggetti", e su quelli indicati specificatamente dalla Direzione Lavori.

Gli interventi di modifica delle coordinate dei punti di una o più spezzate, relative a uno o più oggetti di restituzione, volti alla realizzazione di allineamenti e/o parallelismi secondo direzioni obbligate, verranno effettuati per gli elementi artificiali (binari, strade, marciapiedi, ecc.) quando abitualmente subiscono tale operazione di rettifica in fase di disegno nella cartografia tradizionale.

Art. 12.7. Verifiche dell'altimetria.

Sui dati altimetrici dovranno essere effettuate le seguenti verifiche:

- per gli oggetti il cui codice corrisponde a "corpi edilizi", ad almeno un punto esterno al perimetro sia associata la quota al piede e che ad almeno un altro punto interno al perimetro stesso sia associata la quota di gronda;
- che i valori delle quote dei punti quotati, compresi fra due curve di livello consecutive, siano congruenti con le quote delle curve stesse. Le quote relative ai punti per i quali non risulteranno soddisfatte le condizioni sopra esposte, verranno controllate ed eventualmente corrette con procedure di editing e se necessario, con verifiche ed integrazioni sul modello stereoscopico. Tutte le quote che verranno stampate sulla carta dovranno essere perfettamente leggibili.

Art. 12.8. Interventi su toponomastica e limiti amministrativi.

L'archivio dei dati della cartografia numerica dovrà essere integrato dai dati numerici ed alfanumerici provenienti dall'inserimento della toponomastica.

Dovranno essere inseriti dati di toponomastica e della numerazione civica in conformità con quanto specificato nel "Repertorio degli oggetti" di cui al capitolo diciassettesimo.

I dati riguardanti la toponomastica dovranno essere memorizzati con tutti gli elementi che consentano di ottenere un elaborato grafico al plotter o su un video grafico, avente, per quanto attiene il posizionamento delle scritte, le stesse caratteristiche generali della cartografia classica alla scala 1:2.000.

In particolare:

- le scritte riferite a linee con andamento irregolare (esempio: corsi d'acqua) dovranno seguire l'andamento medio di tali linee;
- le scritte relative ai nomi delle vie dovranno seguire l'andamento dell'asse mediano e, possibilmente, essere collocate all'interno della sede stradale;
- non dovranno risultare scritte sovrapposte;
- dovrà essere possibile visualizzare contemporaneamente sia il disegno fotogrammetrico, sia i toponimi apposti con la relativa numerazione civica.

I limiti amministrativi, forniti dalle Amministrazioni e definiti con la Direzione Lavori, verranno inseriti in fase di editing o direttamente a video grafico o, se riportati sugli elaborati di ricognizione, per digitalizzazione dagli elaborati di ricognizione suddetti.

Art. 12.9. Dispositivi per l'editing dei dati.

Il controllo dei dati può avvenire indifferentemente durante la fase di restituzione (in "tempo reale") o in differita.

In entrambi i casi si dovranno utilizzare procedure e dispositivi assimilabili o identificabili con quelli utilizzati per l'integrazione e l'editing della carta.

I video grafici devono essere corredati di adeguate funzioni di ingrandimento o scorrimento dell'immagine.

Dovrà essere sempre possibile l'individuazione ed il controllo logico dei codici delle entità attraverso graficismi, colori e messaggi alfanumerici.

Il software dovrà garantire l'individuazione degli eventuali diversi codici e delle singole entità logiche cartografiche, sia mediante l'uso interattivo del cursore grafico, sia mediante opportuni comandi alfanumerici.

Ai fini del controllo e dell'editing dei dati sul video grafico, è necessario che l'operatore abbia dispositivi di pilotaggio diretto del cursore, del tipo tavoletta grafica, mouse, ecc..

Qualora, per l'introduzione dei dati integrativi e correttivi provenienti dalla ricognizione sul terreno e per la digitalizzazione di confini comunali ecc., si utilizzino tavoli digitalizzatori, questi dovranno avere una precisione, su tutta l'area utile di lavoro, non inferiore a 0.1 mm e puntamento di spessore adeguato alle precisioni richieste ed esente da fenomeni di parallasse.

CAPITOLO TREDICESIMO **EDITING**

Art. 13.1. Generalità.

Con il termine di "Editing" si intende quella fase del lavoro di realizzazione della cartografia numerica diretta che consiste in un intervento sui dati numerici provenienti dalla restituzione fotogrammetrica per integrarli con i dati provenienti dalla ricognizione, per completarne la codifica, per verificarne e realizzare le congruenze geometriche, per realizzare quegli elementi della vestizione che possono essere eseguiti principalmente agendo interattivamente sugli archivi numerici per mezzo di sistemi grafici computerizzati.

Idealmente, nella fase di editing deve essere possibile la realizzazione di tutti quei tipi di intervento che nella restituzione fotogrammetrica tradizionale vengono attuati sulla minuta di restituzione e nella fase di ridisegno finale della carta.

Art. 13.2. Operazioni di editing.

Mediante le operazioni di editing si dovranno:

- correggere gli errori grossolani commessi in restituzione;
- riportare le integrazioni, le correzioni e gli aggiornamenti individuati grazie alle operazioni di ricognizione sul terreno o per acquisizione di dati da altra fonte;
- controllare le congruenze geometriche, planimetriche, altimetriche ed eventualmente effettuare le operazioni atte a realizzarle nei casi in cui esse non risultassero verificate;
- effettuare le connessioni logiche esistenti fra entità restituite mediante l'operazione di aggregazione più avanti descritta;
- effettuare tutte le operazioni di intervento atte a migliorare l'aspetto estetico delle visualizzazioni nella cartografia numerica, quali ad esempio, eventuali ricollocazioni delle scritte indicanti le quote dei punti quotati e di gronda, realizzazione di ortogonalizzazioni e parallelismi in strutture artificiali, ecc.;
- riportare le integrazioni derivanti dalla ricognizione;
- creare delle tabelle di collegamento con la cartografia numerica catastale a scala 1:1000 in uso presso l'Amministrazione;
- introdurre la toponomastica, che dovrà avere le caratteristiche di dettaglio e di qualità proprie di una cartografia tradizionale alle scale 1:2.000, ed in particolare:
- le scritte riferite a linee con andamento irregolare (es. corsi d'acqua) dovranno seguire l'andamento medio di tali linee;
- le scritte relative ai nomi delle vie dovranno seguire l'andamento dell'asse mediano e, possibilmente, essere collocate all'interno della sede stradale;
- non dovranno risultare scritte sovrapposte;
- l'origine delle scritte dei punti quotati, sia a terra che di gronda, dovranno essere opportunamente spostate, rispetto al punto di cui si è effettivamente determinata la quota, in modo da non sovrapporsi ad altre scritte o a particolari planimetrici.

Le operazioni di editing potranno portare a cambiamenti delle coordinate dei vertici che ne faranno variare la posizione planimetrica o altimetrica o entrambe; ciò sarà consentito nel rispetto della seguente condizione: qualunque sia l'algoritmo utilizzato per la determinazione delle nuove coordinate che devono assumere i vertici delle spezzate originarie per costituire spezzate soddisfacenti le condizioni di ortogonalizzazione, parallelismo e/o allineamento, l'intervento non dovrà essere effettuato se gli spostamenti dei

vertici dalla posizione originaria alla posizione finale saranno superiori alla tolleranza planimetrica della carta.

La richiesta del rispetto di questa condizione non significa che sia consentito mantenere nella cartografia numerica deformazioni che alterano la forma degli oggetti rispetto alla realtà.

Pertanto, quando un'operazione di editing, finalizzata ad effettuare, ad esempio, la squadratura di un edificio che nella realtà è di forma rettangolare, ma che non risulta tale dalla restituzione, porta ad uno spostamento di uno o più vertici della spezzata chiusa che rappresenta l'edificio, superiore alla tolleranza planimetrica, non significa che l'edificio debba permanere non squadrato, significa invece che l'incongruenza dovrà essere risolta mediante un supplemento di ricognizione.

La Ditta appaltatrice dovrà allegare all'offerta una relazione tecnica nella quale, relativamente alla fase di editing, sarà specificato quali siano le caratteristiche dell'hardware e del software con cui gli interventi di editing verranno effettuati.

Art. 13.3. Costruzione del metafile d'archivio.

Gli elaborati grafici relativi alla cartografia in oggetto saranno fogli tagliati secondo il formato ufficiale della Carta Tecnica della Regione Sicilia e inquadrati così da risultarne sottomultipli.

Gli elaborati numerici verranno invece consegnati per blocchi di file, ciascun blocco relativo ad uno pseudofoglio numerico.

Ogni pseudofoglio numerico si riferisce ad uno dei fogli grafici, ma il suo perimetro, di andamento irregolare, non coincide con il perimetro, rettangolare, del foglio grafico a cui si riferisce.

Il perimetro degli pseudofogli numerici sarà stabilito in modo da non dividere le superfici parziali descritte nel dettaglio all'art. 2.1.1 e cioè isolati, aree a servizi, aree verdi, spazi aperti, idrografia, tronchi e nodi.

Le aree chiuse a cavallo dei bordi devono essere riconosciute ancora come aree chiuse, con attribuzione al segmento di bordo del codice di "linea invisibile".

Anche per gli oggetti non areolari (muri, recinzioni, ecc.) deve essere garantita, come già precisato, l'assoluta congruenza geometrica al fine di poter procedere con successive operazioni alla loro ricostruzione unitaria. Le stringhe alfanumeriche (toponimi, quote, ecc.) non devono risultare interrotte dal taglio dei fogli. I dati costituenti la carta numerica del territorio rilevato saranno suddivisi in files che rispecchieranno indicativamente il taglio dei fogli. Pertanto per ogni foglio potranno esistere uno o più files. Le coordinate planimetriche dei punti memorizzati saranno espresse nel sistema Gauss-Boaga.

La ditta appaltatrice dovrà presentare una individuazione delle superfici parziali e degli pseudofogli, redatta sulla cartografia alla scala 1:2.000 esistente.

Il sistema di codifica dei particolari cartografici ai fini del trasferimento dei dati deve corrispondere allo standard DIGEST; in conformità con quanto prescritto dalla Circolare del Ministero della Funzione Pubblica n.90507/18.10.3 del 26.06.1992, pubblicata sulla G.U. n.92 del 8.07.92 e n.178 del 30.07.92.

L'architettura dei blocchi di file nei quali sono memorizzati i dati di uno pseudofoglio è descritta nell'art. 2.2.7.2.

Art. 13.3.1. Supporto dei file di trasferimento.

Tutti i file, di tipo sequenziale, dovranno essere memorizzati sul tipo di supporto indicato dal Direttore dei Lavori.

Può essere ammessa anche la fornitura su altri tipi di supporto purché la Ditta Esecutrice verifichi la compatibilità di tali supporti con le attrezzature disponibili presso il Committente e ottenere di conseguenza l'assenso scritto dalla Direzione Lavori.

In ogni caso i file devono essere consegnati in formato interfaccia neutro come specificato nel paragrafo seguente.

Art. 13.3.2. Organizzazione del file di interfaccia “neutro”.

L'organizzazione del file di interfaccia neutro dovrà essere eseguita tenendo conto di quanto contenuto nell'allegato al capitolo diciassettesimo ed in particolare del "Documento dei contenuti e dei codici per la cartografia numerica alla scala 1:2.000" proposto dalla Regione Siciliana, Dipartimento di Urbanistica, Area interdipartimentale B, Nodo SITR.

Art. 13.3.3. Disegno ed approntamento dei tipi.

Allo scopo di documentare fedelmente i contenuti dei file di trasferimento, la Ditta Appaltatrice produrrà, mediante plotter, il disegno di una sezione 1:2.000 a partire dai dati memorizzati nei file elencati nel precedente articolo.

Prima dell'avvio delle operazioni di disegno, essa dovrà sottoporre alla Direzione dei Lavori un “progetto di disegno” contenente:

- la descrizione del sistema grafico che si intenderà usare (caratteristiche tecniche del plotter, software di tracciamento, etc.);
- facsimile di “ cornice” disegnata al plotter, completa di quadro d'unione, indicazioni a margine, etc., conforme a quanto concordato con la Direzione Lavori.
- Dovranno essere comunque presenti almeno i seguenti elementi:
- Ente Committente, Direttore dei lavori, Collaudatore, data del volo, n. autorizzazione alla diffusione, data della autorizzazione, titolo, numero del foglio, scala, equidistanza, parametri e coordinate dei vertici nei sistemi Gauss-Boaga e Cassini Soldner, stralcio quadro d'unione e dati relativi alle autorizzazioni;
- simbologia (linee, simboli, scritte, crocicchi dei parametri), disegnata al plotter conforme a quanto prescritto nel “Repertorio degli oggetti” allegato.

Il progetto, trasmesso in duplice copia, verrà esaminato dalla Direzione Lavori che restituirà alla Ditta una copia vistata per approvazione. Il disegno dei fogli verrà prodotto su “supporto indeformabile in poliestere 0,003”, e con tratto idoneo per l'elioriproduzione. Si richiede una buona leggibilità della carta (linee, campiture, simboli, scritte, ecc.). Poiché il disegno deve essere l'immagine fedele dei dati memorizzati, nel “campo cartografico” sono tassativamente vietati interventi intermedi di editing grafico, nonché qualsiasi correzione o integrazione grafica manuale.

Il disegno definitivo della carta sarà prodotto dopo la fase di editing mediante tracciamento automatico al plotter dei dati della cartografia numerica realizzata.

Per la produzione dell'elaborato grafico dovranno essere scrupolosamente seguite le norme di rappresentazione indicate nel “Repertorio degli oggetti” di cui al capitolo diciassettesimo. Saranno rappresentate tutte le entità memorizzate nella cartografia numerica con esclusione delle entità che definiscono le superfici parziali isolati, aree a servizi, aree verdi, spazi aperti, idrografia, tronchi e nodi.

L'elaborato grafico dovrà essere prodotto in doppia copia (con e senza campitura degli edifici) su supporto indeformabile trasparente e disegnato a china.

La quota in gronda degli edifici andrà riportata solamente sulla copia senza campitura.

Il formato dei fogli sarà quello adottato come standard dalla Regione Sicilia per la Carta Tecnica Regionale; 707 mm. x 1000 mm. Le leggende e le titolazioni saranno concordati con la Direzione Lavori.

I fogli saranno posizionati in modo da inquadrarsi come sottomultipli dell'esistente Carta Tecnica Regionale.

E' a carico della Ditta Appaltatrice l'assolvimento degli obblighi riguardanti l'esame di riservatezza della cartografia da parte delle autorità competenti.

CAPITOLO QUATTORDICESIMO ***ELABORATI FINALI***

Art. 14.1. Generalità.

Ai fini della ultimazione dei lavori, dovranno essere consegnati i seguenti elaborati grafici ed informatici:

- Il disegno originale corretto di tutti i fogli eseguito con plotter ad inchiostri speciali indelebili su tavole poliestere di ottima qualità (spessore 0,003 pollici, formato cm.100 x 60 alla squadratura, grafica alla cornice come da campione fornito dal Comune);
- controlucido corretto degli originali plottati, eliografico o fotoinciso, su supporto poliesterelucido-lucido, spessore 0,003 pollici, tratto seppia come da campione ottenuto per contatto su torchio o bromografo (massima deformazione uno per mille);
- una copia su carta dei medesimi;
- una copia su carta di ogni foglio con indicazioni delle triangolazioni, poligonazioni, intersezioni, livellazioni usate per la determinazione dei vertici delle reti di raffittimento planimetrico ed altimetrico e dei punti fotografici di appoggio (sia i vertici suddetti sia i punti fotografici dovranno apparire ben visibili sulla carta);
- una copia su carta con scomposizione in figure elementari e calcoli delle superfici rilevate;
- registrazioni magnetiche nel formato "neutro" contenenti in forma numerica tutti gli elementi del rilievo eseguito, in due copie;
- un tabulato con l'elenco dei file ("directory") contenuti in ciascun supporto magnetico consegnato;
- relazione tecnica informatica contenente indicazioni dei tracciati record, delle codifiche, delle problematiche di acquisizione e trattamento dei dati incontrate, delle risoluzioni adottate (previo accordo con la Direzione Lavori) e di tutto quanto è utile per una piena e corretta utilizzazione dei dati contenuti nei file di trasferimento;
- planivolumetrico alla scala 1:2.000 del centro abitato.

Tutto il materiale sopra elencato dovrà essere consegnato in contenitori rigidi la cui dimensione e forma dovrà essere concordata con la Direzione Lavori.

Ogni elaborato intermedio o finale inerente alle operazioni di formazione della cartografia alla scala 1:2000, essendo di proprietà del Comune, dovrà essere consegnato al Comune stesso, ordinato e corredato dalle opportune didascalie.

PARTE TERZA - DIREZIONE LAVORI E COLLAUDO

**CAPITOLO QUINDICESIMO
DIREZIONE LAVORI**

Art. 15.1. Compiti del Direttore dei Lavori.

Oltre a quanto previsto dalla legislazione in materia di opere pubbliche, saranno compiti specifici del Direttore dei Lavori:

- determinare le caratteristiche di massima dei lavori di allestimento della carta;
- richiamare all'osservanza delle norme del Capitolato curando particolarmente il rispetto dei termini parziali e complessivi;
- approvare le modalità esecutive relative alle singole fasi del lavoro, proposte dall'Appaltatore;
- comunicare al Comune di S.Maria di Licodia lo stato di avanzamento dei lavori in relazione ai pagamenti da effettuare secondo quanto previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- convocare il Tecnico del S.Maria di Licodia a presenziare alle riunioni sia tecniche che amministrative in corso d'opera.

CAPITOLO SEDICESIMO
COLLAUDO IN CORSO D'OPERA

Art. 16.1. Generalità.

Oltre a quanto previsto dalla vigente legislazione in materia di opere pubbliche, sono compiti specifici del Collaudatore:

- collaudare, stendendo il relativo certificato di collaudo, o respingere motivatamente gli elaborati del lavoro eseguito;
- verificare che siano soddisfatte le adempienze amministrative assicurative, fiscali, sindacali e legali da parte dell'Appaltatore;
- esprimere parere sulle eventuali riserve avanzate dall'Appaltatore e in merito alle penalità qualora ve ne siano gli estremi;
- verificare l'area del rilevamento.

Il collaudo si svolge in corso d'opera nel senso che il Collaudatore:

- a) segue l'andamento del lavoro fin dal suo inizio, eseguendo visite anche non preannunziate per verificare l'osservanza delle prescrizioni operative; il risultato è oggetto di apposito verbale di visita;
- b) verifica, secondo il sistema del "campione" e con le modalità e nel numero che ritiene necessario, gli elaborati che a mano a mano vengono ultimati in ciascuna fase e che, a questo scopo, vengono raggruppati in "partite" da presentare a verifica di collaudo; il risultato è oggetto di apposita relazione di verifica (di accettazione o di rifiuto);
- c) alla fine del lavoro, relativo a tutto l'appalto, certifica o meno la collaudabilità di tutte le fasi, sulla scorta delle relazioni di verifica eseguite in corso d'opera, compilando il certificato di collaudo secondo le norme di legge.

Il collaudo avrà risultato favorevole quando non più del 5% degli elementi esaminati è fuori tolleranza ad eccezione dei vertici delle reti di raffittimento e dei punti fotografici di appoggio per i quali tutti gli elementi devono essere in tolleranza. Per quelle verifiche per le quali non si può stabilire un rapporto percentuale, il giudizio del Collaudatore avrà valore determinante.

Gli elaborati relativi alla fase operativa sottoposta a collaudo verranno rifiutati quando il numero degli elementi fuori tolleranza è notevole. Qualora invece il numero degli elementi del campione esaminato fuori tolleranza, risultasse di poco superiore al limite consentito, a giudizio del Collaudatore si potrà estendere il collaudo a un successivo campione.

Qualora anche l'esame del secondo campione desse risultati sfavorevoli la fase operativa in questione verrà rifiutata. Gli elaborati verranno invece accettati se il complesso dei due campioni rientrerà nelle tolleranze prescritte. E' facoltà del Collaudatore suggerire, motivandola, una eventuale prassi operativa atta a rimuovere gli inconvenienti riscontrati.

Per ogni ripetizione delle operazioni di collaudo verrà riconosciuto al Collaudatore un compenso aggiuntivo pari al 70% di quello previsto per la fase di collaudo che ha dato esito negativo; l'onere della maggiore spesa verrà addebitato dall'Amministrazione alla Ditta Appaltatrice.

Non è ammesso concordato tra l'Amministrazione e la Ditta esecutrice, anche se appoggiato dal Collaudatore, che preveda riduzioni nel prezzo o comunque compensazioni economiche in caso di risultato sfavorevole.

Art. 16.2. Il collaudo dei voli fotogrammetrici.

Il collaudo della ripresa fotogrammetrica comporterà:

- il controllo della consistenza e validità dei documenti presentati secondo quanto disposto nel capitolo ottavo;
- la verifica delle caratteristiche geometriche dei fotogrammi (scala media, ricoprimento longitudinale e laterale, deriva e sbandamento) secondo le prescrizioni indicate nel capitolo ottavo;
- il controllo delle prescrizioni descritte nel capitolo ottavo;
- la misura delle parallassi trasversali residue interne al modello, per almeno l'8% dei modelli stereoscopici che compongono il volo, allo scopo di controllare la presenza di eventuali deformazioni dell'immagine dovute a difettoso funzionamento dello spianamento od al trattamento del materiale fotografico. Inoltre con questa operazione si controllerà se le variazioni degli elementi di orientamento angolare sono entro i limiti prescritti;
- il controllo delle dimensioni della pellicola dopo il suo trattamento che verrà eseguito misurando le distanze fra le apposite marche dimensionali, su almeno il 5% dei fotogrammi; le variazioni delle dimensioni sono accettabili se gli scarti massimi dei 4 lati di ogni fotogramma dei corrispondenti lati, dati per la camera, differiscono in valore assoluto dal loro valore medio di non più di 0,03 mm; però se tale valore medio risulta in valore assoluto maggiore di 0,05 mm, in fase di restituzione si deve apportare nella distanza principale di ogni camera la corrispondente variazione atta ad annullare le conseguenze della variazione di dimensione della pellicola.

Art. 16.3. Il collaudo delle reti di inquadramento, raffittimento ed appoggio.

Il collaudo di questa fase comporterà l'esame critico dei documenti relativi alle misure, e di quelli relativi ai calcoli.

Da tale esame dovrà esplicitamente risultare:

- che gli strumenti usati sono di precisione sufficiente;
- che gli schemi operativi corrispondono ad una prassi adeguata e di tipo moderno;
- che per tutte le determinazioni metriche sono state previste misure esuberanti in numero sufficiente da rendere statisticamente significative le compensazioni e i controlli interni;
- che i calcoli mettono in luce le discrepanze fra le determinazioni provenienti da più origini ed i singoli scarti delle misure rispetto al valore compensato, ovvero i valori quadratici medi di queste discrepanze o degli scarti;
- che le discrepanze e gli scarti ovvero il loro valore quadratico medio, sono contenuti entro limiti che garantiscono il rispetto delle tolleranze prescritte per le coordinate dei vertici delle diverse reti.

Qualora dall'esame risultasse che la documentazione è insufficiente, che taluni dati, pur senza essere fuori tolleranza, lasciano supporre dubbi sulla adeguatezza della rete, il Collaudatore è tenuto ad eseguire misure dirette sul terreno per controllare le coordinate dei vertici.

Le misure dovranno essere fatte con criteri operativi e strumenti di misura che consentano la determinazione delle coordinate dei vertici con una precisione superiore o almeno non inferiore a quella richiesta dalle norme contenute nel capitolo ottavo.

Dovranno essere controllati almeno il 10% dei vertici o dei capisaldi che costituiscono la rete. Le differenze fra i risultati di controllo e quelli originali debbono stare entro le previste tolleranze.

Art. 16.4. Collaudo della triangolazione aerea.

Per la verifica della triangolazione aerea, il Collaudatore è tenuto ad illustrare i motivi che ne hanno consigliato o giustificato l'impiego, ed a precisare i criteri di collaudo adottati per garantire il rispetto della precisione globale della carta. In questo caso dovrà verificare con misure dirette sul terreno almeno il 5% dei punti ricavati per triangolazione aerea in almeno 1/3 delle strisciate successive.

Art. 16.5. Collaudo della restituzione.

Il collaudo della restituzione comporterà:

- l'esame della documentazione sullo stato di rettifica degli strumenti e delle schede compilate per ogni coppia di fotogrammi restituiti;
- alcuni sopralluoghi, non preavvertiti, alle operazioni di restituzione per controllare che tutte le prescrizioni operative vengano rispettate;
- la ripetizione dell'orientamento sullo strumento di almeno l'8% delle coppie stereoscopiche e la restituzione ripetuta di almeno 100 particolari planimetrici ben definiti e di altrettanti punti quotati, situati in zone diverse del modello stereoscopico restituito, anche in zona di sovrapposizione coi modelli contigui;
- la verifica che fra la restituzione originale e quella di controllo fra gli scarti di posizione e di quota dei punti stiano entro le tolleranze previste per la posizione dei punti isolati ben individuati e per la quota numerica dei punti quotati, tolleranze da desumere da quelle precisate nel capitolo undicesimo moltiplicate per 15 per tenere conto che si confrontano due restituzioni indipendenti;
- la restituzione in posizione e quota, di un gruppo di almeno 50 nuovi punti tutti contenuti entro una zona limitata della carta; la quota Q_p di almeno il 90% di questi punti deve soddisfare la relazione:

$$Q_i - 1,1t_{cl} \leq Q_p \leq Q_i + 1,1t_{cl}$$

- dove Q_i è la quota dello stesso punto interpolata dalle curve di livello lungo la retta di massima pendenza che passa per la posizione planimetrica del punto P e t_{cl} è la tolleranza fissata per le curve di livello.
- In ciascun modello sottoposto a controllo, i gruppi di 50 nuovi punti restituiti di cui al comma precedente, dovranno essere almeno due.

Dovranno essere controllate le curve di livello per almeno il 10% del numero totale dei modelli.

Art. 16.6. Collaudo della ricognizione

Il collaudo della ricognizione comporterà:

- l'analisi critica dei documenti sui quali sono riportate le informazioni ricavate dalla ricognizione;
- la ripetizione della ricognizione sul terreno per almeno un decimo dei fogli, e su ciascun foglio, per almeno un decimo della superficie. Il Collaudatore farà un elenco di tutti gli errori interpretativi circa la qualità degli elementi cartografati, di tutte le omissioni riscontrate, di tutte le manchevolezze nella rappresentazione morfologica del terreno mediante le curve di livello. Sulla base di tale elenco giudicherà della validità dell'operazione di ricognizione.
- la misura diretta sul terreno in ciascuno dei fogli sottoposti a collaudo (il 10% almeno dei fogli di cui si compone la carta) delle dimensioni di almeno 40 edifici e della larghezza di almeno 40 strade interne alle zone urbane, allo scopo di accertare la corretta applicazione della sgrondatura. Per almeno il 95% delle lunghezze controllate,

la differenza tra le dimensioni misurate e quelle dedotte dalla carta, deve essere inferiore alla tolleranza di 0,3 mm alla scala della carta;

- esame critico dei documenti relativi a tutte le misure integrative eseguite sul terreno.

Art. 16.7. Collaudo dell'editing.

Il collaudo del disegno si dovrà fare su almeno il 10% dei fogli e comprenderà:

- il controllo dei segni grafici, della simbologia, della scrittura, dei numeri e dei toponimi;
- il controllo che il contenuto della minuta di restituzione ed i risultati della ricognizione siano stati riportati sui disegni originali;
- il controllo che il numero medio dei punti quotati per ogni decimetro quadrato di rappresentazione cartografica rispetti le prescrizioni fissate nell'art. 2.1.2;
- il controllo della eliminazione dei particolari classificati;
- il controllo della qualità dell'incisione fotomeccanica dei controtipi;
- il controllo della eventuale cartografia derivata, della operazione di ridisegno dei fogli e del rispetto delle norme geografiche per le rispettive scale.

Art. 16.8. Collaudo finale sul terreno.

Il collaudo metrico finale da eseguirsi sul terreno comprenderà:

- il controllo dell'altimetria.
Su almeno il 10% dei fogli verranno controllate per ogni foglio le quote di almeno 50 punti isolati, con operazioni di livellazione sufficientemente precise comprendenti almeno un caposaldo della rete altimetrica.
Qualora il Collaudatore nutra ragionevoli dubbi sulla precisione nelle curve di livello, malgrado i controlli eseguiti in sede di restituzione potrà eseguire anche delle verifiche sul terreno. Queste consisteranno nel rilievo delle coordinate planimetriche e della quota di almeno 50 punti per ogni foglio controllato; nel riporto degli stessi sulla carta; nella verifica che sia valida per il 90% di questi punti la relazione indicata nell'art. 7.9. per il restante 10% la stessa relazione con t aumentato del 50%.
- il controllo della planimetria.
Su almeno il 10% dei fogli verranno controllate le distanze fra punti ben individuati planimetricamente; in ogni foglio dovranno essere controllati 50 segmenti di lunghezza compresa fra pochi millimetri e 30 cm alla scala della carta.
Qualora il Collaudatore nutra motivati sospetti circa la idoneità del lavoro cartografico potrà anche eseguire la determinazione con operazioni sufficientemente precise della posizione di punti isolati ben definiti, rispetto alla rete geodetica di inquadramento.
La differenza fra le coordinate cartografiche di tali punti determinate fotogrammetricamente e quelle ottenute da misure dirette sul terreno dovranno rispettare le tolleranze previste per la posizione assoluta dei punti cartografici.
Il controllo diretto sul terreno diviene obbligatorio quando per la determinazione dei punti di appoggio si è adottata la triangolazione aerea od un procedimento fotogrammetrico analogo.

Il Collaudatore redigerà il verbale di collaudo solo se tutte le fasi saranno state controllate con esito positivo. Redigerà inoltre una relazione dettagliata sulle singole prove eseguite.

Art. 16.9. Altri compiti del Collaudatore.

Il Collaudatore è tenuto alla revisione saltuaria degli atti contabili approntati dalla Direzione Lavori secondo le vigenti normative per i lavori pubblici.

Il Collaudatore dovrà misurare sulle mappe cartografiche, la superficie totale del rilievo; sarà in base a tale area che verrà calcolato l'importo da liquidare alla Ditta esecutrice.

Nel computo dell'area totale da liquidare non dovranno essere conteggiate le aree lacustri e gli specchi d'acqua di area maggiore di 20 cm² alla scala della carta a meno che non sia richiesto il rilevamento della batimetria.

I fogli che comporteranno il rilevamento di un'area minore di 400 cm² alla scala della carta, dovranno essere considerati, ai fini della liquidazione, dell'estensione di 400 cm² alla scala della carta a meno che tali superfici non siano disegnate fuori margine.

PARTE QUARTA – CONTENUTI E CODICI CARTOGRAFICI

CAPITOLO DICIASSETTESIMO

CONTENUTI E CODICI PER LA CARTOGRAFIA NUMERICA ALLA SCALA 1:2.000

Art. 17.1. Elenco delle entità e relativi segni grafici.

E' parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto il "Documento dei contenuti e dei codici per la cartografia numerica alla scala 1:2.000" dove sono dettagliatamente elencate tutte le categorie delle entità grafiche e di toponomastica che devono essere riportate nella cartografia numerica diretta oggetto dei lavori ed i rispettivi segni grafici.

Tale Documento è coincidente con quello proposto dalla Regione Siciliana, Dipartimento di Urbanistica, Area interdipartimentale B, Nodo SITR, ed è allegato al presente Capitolato.