

REGIONE TOSCANA

Giunta regionale

CARTOGRAFIA FOTOGRAMMETRICA NUMERICA IN SCALA 1:10.000

P R E S C R I Z I O N I T E C N I C H E

CAPITOLO I - CARATTERISTICHE DELLA CARTA

Art. 1 - SISTEMA DI INQUADRAMENTO

1.1. La cartografia deve essere rappresentata nella proiezione conforme di GAUSS, il rilevamento e il relativo reticolato cartesiano devono essere riferiti al sistema nazionale GAUSS-BOAGA, mentre le coordinate geografiche che definiscono il taglio dei fogli sono riferite al sistema Europeo Unificato (E.D. 1950).

1.2. Ogni foglio alla scala 1:10.000, detto sezione, è limitato dalle trasformate di due paralleli aventi una differenza di longitudine di 5' e di 3' in latitudine e rappresenta la 16.ma parte del foglio dalla carta d'Italia alla scala 1:50.000 dell'IGMI.

1.3. Nel campo cartografico che risulta essere di circa 65 cm x 60 cm devono essere riportati:

- il reticolato GAUSS-BOAGA a linea continua e con intervalli di un decimetro grafico;
- il reticolato catastale limitato ai riferimenti sulla squadratura del foglio;
- il reticolato UTM limitato ai riferimenti sulla squadratura del foglio.

Art. 2 - TOLLERANZE DELLA CARTA

2.1. Dai dati di collaudo della cartografia oggetto del presente appalto deve risultare:

a) lo scarto ammissibile "tp" nella posizione planimetrica di punti ben individuabili sulla carta rispetto agli stessi punti del terreno, la cui posizione sia stata determinata con misura di sufficiente precisione, non deve superare:

$$(DE^2 + DN^2)^{1/2} \leq tp \text{ 3 metri}$$

con DE e DN si intendono gli scarti riscontrati sulle coordinate di un punto;

b) lo scarto massimo "th" fra la quota dedotta dalla carta in corrispondenza di un punto ben localizzato e individuabile sul terreno e la quota dello stesso punto determinata con misure di sufficiente precisione effettuate sul terreno non deve superare:

$$th = 1,80 \text{ m}$$

c) lo scarto massimo fra la quota di una linea di livello in terreno scoperto e la corrispondente quota determinata a terra con misure di sufficiente precisione non deve superare:

tcl = 3,50 m per le zone con pendenza media inferiore al 5%
tcl = 4,00 m per le zone con pendenza media superiore al 5%

^^^^^ ^ ^^^^^

CAPITOLO II - RETE GEOMETRICA DI INQUADRAMENTO, RETE DI RAFFITTIMENTO E DETERMINAZIONE DEI PUNTI FOTOGRAFICI D'APPOGGIO

A) AREA NON COPERTA DALLA C.T.R. in sc. 1:5.000

Art. 3 - PROGETTO DELLA RETE LOCALE DI INQUADRAMENTO

3.1. I punti per il posizionamento della rete planimetrica saranno costituiti da tutti i vertici della rete geodetica dell'IGMI di I, II e III ordine (possono essere utilizzati anche i vertici della rete IGMI di IV ordine se determinati posteriormente all'anno 1942), delle reti e sottoreti catastali, delle reti regionali e di altre cartografie realizzate con criteri analoghi a quelli del presente capitolato, situati nella zona da rilevare o nelle vicinanze.

3.2. La rete altimetrica sarà costituita da tutti i capisaldi delle linee di livellazione geometrica della rete nazionale di alta precisione dell'IGMI e delle linee di livellazione geometrica di precisione collegate alla suddetta rete nazionale che attraversano la zona da rilevare,

3.3. L'impresa deve provvedere alla raccolta dei dati degli elementi geodetici preesistenti presso gli enti cartografici e amministrazioni competenti (Regione Toscana, IGMI, Catasto, altri) e alla verifica, mediante sopralluogo, dei vertici e dei capisaldi di livellazione tuttora esistenti, reperibili e attendibili.

3.4. Si riscontrerà, inoltre, l'omogeneità della rete con misure dirette sul terreno e sarà ritenuta idonea quando lo scarto quadratico medio nel posizionamento dei vertici sarà nell'ordine di 0,30 metri per ciascuna coordinata.

3.5. Il progetto della rete deve essere riportato su grafico a scala 1:50.000 e presentato alla D.L. e al Collaudatore per l'approvazione.

Art. 4 - RETE DI RAFFITTIMENTO

4.1. Alla rete geodetica locale deve essere ancorata una rete di punti di raffittimento planimetrici e altimetrici il cui scopo sarà, oltre quello di permettere la determinazione dei punti fotografici d'appoggio, di mettere a disposizione dei punti di coordinate note. Questi punti V.T.R. (Vertici Trigonometrici Regionali) saranno convenientemente materializzati sul terreno e avranno una densità complessiva di almeno un punto per ogni sezione.

4.2. Per i lavori di raffittimento e di controllo della rete geodetica vengono usate come guida le "Norme per la esecuzione dei lavori aerofotogrammetrici: "Operazioni di campagna" dell'IGMI edizione 1960.

4.3. Ogni operazione deve prevedere l'esecuzione di misure sovrabbondanti mediante le quali disporre di controlli intrinseci, staticamente validi.

4.4. La precisione della determinazione dei V.T.R. deve essere comparabile a quella dei preesistenti vertici trigonometrici IGMI o catastali, essa pertanto deve risultare caratterizzata da scarto quadratico medio non superiore a 0,30 metri nelle tre coordinate.

4.5. Il progetto dei V.T.R. deve essere riportato su un grafico a scala 1:50.000 e presentato alla D.L. e al collaudatore per l'approvazione.

Art. 5 - PUNTI FOTOGRAFICI D'APPOGGIO

5.1. E' prevista la determinazione dei punti di appoggio dei modelli per mezzo della triangolazione aerea a blocchi, pertanto si deve procedere alla istituzione di punti di inquadramento fotografici marginali e interni ai blocchi di strisciate.

5.2. Le tolleranze nella determinazione di detti punti devono essere uguali a quelle previste per i punti di raffittimento della rete geodetica.

5.3. I particolari fotografici prescelti devono essere tali da permettere una sicura collimazione stereoscopica plano-altimetrica.

5.4. Per un sicuro riferimento altimetrico il piano di paragone deve essere, per quanto possibile, orizzontale e ben collimabile in sede di triangolazione aerea e restituzione. La quota deve essere riferita al suolo con l'esclusione dei casi che impediscono una sicura collimazione altimetrica: ombre, vegetazione, forte pendenza, etc.

5.5. La posizione dei punti di appoggio e i vertici VTR deve essere messa in evidenza nei fotogrammi. La foratura deve essere effettuata su un solo fotogramma.

5.6. Per la determinazione dei punti fotografici d'appoggio, si dovranno eseguire misure sovrabbondanti e il calcolo relativo in via preliminare potrà essere fatto per un punto singolo, ma la compensazione finale deve essere eseguita globalmente e con metodi rigorosi.

5.7. Il progetto dei punti fotografici d'appoggio deve essere riportato su un grafico a scala 1:50.000 e presentato alla D.L. e al collaudatore per l'approvazione.

5.8. Per la disposizione dei punti fotografici d'appoggio occorre seguire i seguenti criteri:

- nei modelli iniziale e finale di ciascuna strisciata occorre posizionare un punto planimetrico situato possibilmente all'esterno della zona da cartografare;

- lungo le strisciate che delimitano il blocco occorre posizionare un punto planimetrico ogni tre modelli possibilmente all'esterno della zona da cartografare;

- nei modelli iniziale e finale di ciascuna strisciata occorre posizionare due punti quota situati possibilmente all'esterno della zona da cartografare e nelle zone di sovrapposizione con le due strisciate adiacenti;

- lungo le strisciate che delimitano il blocco occorre posizionare un punto quota ogni tre modelli consecutivi possibilmente all'esterno della zona da cartografare.

5.9. Oltre a questa disposizione perimetrale il blocco deve essere attraversato, in direzione normale a quella delle strisciate e con un intervallo di circa quattro modelli, da linee di punti quota localizzati possibilmente nelle zone di sovrapposizione fra strisciate e comunque in numero di due per ogni strisciata.

5.10. Inoltre vanno posizionati all'interno del blocco dei punti di controllo planimetrici. La disposizione e il numero di questi ultimi e delle linee dei punti quota dipendono dalla conformazione del blocco e devono essere concordati con la D.L. e il collaudatore.

Art. 6 - ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLE OPERAZIONI DI CAMPAGNA

6.1. Al termine di detta fase sono consegnati alla direzione dei lavori i seguenti documenti:

- a) grafico alla scala 1:25000 della rete locale di inquadramento, dei VTR e dei punti fotografici d'appoggio;
- b) libretti di osservazione dei vertici e dei punti di appoggio;
- c) fascicolo dei calcoli di compensazione per la rete locale di inquadramento, i VTR e i punti fotografici d'appoggio;
- d) serie di fotogrammi con riportati i vertici VTR e i punti fotografici di appoggio;
- e) fascicolo contenente le coordinate, le monografie dei punti fotografici e dei VTR su modelli forniti dalla Regione Toscana.

B) AREA COPERTA DALLA C.T.R. in sc. 1:5000

Art. 7 - ORIENTAMENTO DEI MODELLI - PUNTI DI APPOGGIO

7.1. Sulla base dei dati monografici forniti dall'amministrazione, concernenti trigonometrici I.G.M.I. e vertici regionali derivati da precedenti lavori cartografici, l'impresa sceglie quelli atti a garantire la migliore determinazione dei punti di appoggio. La loro posizione deve essere messa in evidenza nei fotogrammi, con foratura su un solo fotogramma.

7.2. Una ricognizione sul terreno deve accertare la reale consistenza dei punti trigonometrici e dei capisaldi di livellazione tuttora esistenti e reperibili. Questi devono essere resi fotografici, realizzando le relative monografie fotografiche, in modo che gli stessi possano essere individuati senza incertezze in sede di triangolazione area. Qualora la quantità dei vertici individuati non sia sufficiente all'appoggio dei fotogrammi, oppure la loro distribuzione non risulti sufficientemente omogenea, l'impresa procede alla determinazione di nuovi punti di appoggio con operazioni topografiche sul terreno di sufficiente precisione.

7.3. Quanto sopra deve far parte di un progetto che l'impresa prepara in scala 1:50.000 e sottopone all'approvazione del D.L., specificando:

a) i vertici e i capisaldi che sono utilizzabili, salvo poi l'accertamento in sede di ricognizione sul terreno, gli eventuali punti da rendere fotografici e da determinare ex novo sul terreno.

7.4. Quando il rilievo viene a confine con un altro alla stessa scala o a scala più grande, eseguito secondo criteri analoghi a quanto stabilito dalle presenti prescrizioni tecniche, la rete planimetrica locale deve comprendere anche i vertici della rete planimetrica del rilievo esistente.

Art. 8 - COLLAUDO DELLA RETE GEOMETRICA

8.1. Il collaudo della rete geodetica d'inquadramento, delle reti di raffittimento e di determinazione dei punti di appoggio fotografici, consiste nel verificare:

- a) la documentazione presentata;
- b) l'idoneità degli strumenti usati;
- c) che gli schemi operativi siano adeguati e di tipo moderno;
- d) che per tutte le determinazioni metriche siano state previste misure esuberanti in modo da rendere statisticamente significative le compensazioni e i controlli interni;
- e) che siano rispettati i valori massimi stabiliti per gli errori quadratici medi e in generale la affidabilità dei procedimenti di compensazione.

8.2. Qualora il Collaudatore lo ritenesse opportuno esegue misure dirette sul terreno al fine di controllare le coordinate dei punti delle reti.

Art. 9 - TRIANGOLAZIONE AEREA - MODALITA' DI ESECUZIONE

9.1. Le operazioni di triangolazione aerea devono essere oggetto di una dettagliata proposta da parte dell'impresa al direttore dei lavori e al collaudatore, relativa alle seguenti fasi e modalità operative:

- a) il metodo della triangolazione aerea;
- b) il numero e il tipo dei punti di legame;
- c) il metodo di compensazione.

9.2. La suddetta proposta deve essere formulata nel rispetto dei vincoli seguenti:

- d) le osservazioni strumentali devono essere effettuate col metodo dei modelli indipendenti o per fotogrammi singoli;
- e) ogni modello dev'essere collegato sia con il modello che lo precede sia con il modello che lo segue lungo la strisciata con tre punti di legame e con almeno due punti ai modelli delle strisciate adiacenti o trasversali;
- f) lo strumento per la determinazione delle coordinate deve essere di tipo analitico e in grado di correggere la distorsione degli obiettivi;
- g) il programma di compensazione deve essere internazionalmente noto e sperimentato e deve fornire le discrepanze o gli scarti delle coordinate finali di tutti i punti di legame e

di controllo oltre agli errori quadratici medi, deve inoltre effettuare la compensazione a modelli indipendenti o a fasci di rette proiettanti.

**Art. 10 - CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI TRIANGOLAZIONE
AEREA E PRECISIONI**

10.1. Tramite la triangolazione aerea si devono istituire almeno nove punti fotografici per ogni modello, sei situati al bordo della zona di sovrapposizione longitudinale (tre e tre) e altri tre sull'asse trasversale nadirale del modello. Essi devono essere opportunamente monografati e segnalizzati sulla copia fotografica e tali da consentire un'ottima collimazione stereoscopica e permettere una sicura identificazione del punto sul terreno. La quota dev'essere riferita al suolo con l'esclusione dei casi che impediscono una sicura collimazione altimetrica: ombre, vegetazione, forte pendenza, etc.

10.2. Il risultato della compensazione di un blocco è accettabile quando gli scarti delle coordinate calcolate sui punti di appoggio sono inferiori alle seguenti tolleranze:

- 1 m per la planimetria;
- 0,8 m per l'altimetria;

10.3. Sui punti di legame tra modelli contigui sia lateralmente che longitudinalmente gli scarti devono essere inferiori alle seguenti tolleranze:

- 0,9 m per la planimetria;
- 0,7 m per l'altimetria.

**Art. 11 - ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLA
TRIANGOLAZIONE AEREA**

11.1. Al termine di detta fase sono consegnati al direttore dei lavori i seguenti documenti:

- a) grafico alla scala 1:25000 delle strisciate triangolate con l'ubicazione dei punti di appoggio della triangolazione aerea e dei punti fotografici da questa determinati;
- b) fascicolo contenente la monografia dei punti fotografici determinati con la triangolazione aerea riportante le coordinate plano-altimetriche, il riferimento alla strisciata ed al fotogramma forato, la monografia del punto;
- c) serie di copie fotografiche su carta riportante l'ubicazione di tutti i punti utilizzati nella triangolazione aerea. Il tracciato record è libero purchè, documentato.

Art. 12 - COLLAUDO DELLA TRIANGOLAZIONE AEREA

12.1. Il collaudo della triangolazione aerea consiste nel verificare:

- a) la documentazione presentata;
- b) il tabulato e gli scarti in esso evidenziati siano conformi agli scarti definiti nel presente capitolato;
- c) il piazzamento di almeno il 5% dei modelli del blocco abbia degli scarti sui punti noti dopo aver effettuato

l'orientamento assoluto che siano in tolleranza per ciò che è prescritto per la restituzione.

12.2. Il collaudatore esegue misure dirette sul terreno al fine di controllare le coordinate dei punti determinati con la triangolazione aerea.

**Art. 13 - ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLE
OPERAZIONI DI ORIENTAMENTO DEI MODELLI**

13.1. Al termine di detta fase sono consegnati alla direzione dei lavori i seguenti documenti:

- a) grafico alla scala 1:25000 dei punti fotografici d'appoggio;
- b) serie di fotogrammi con riportati i vertici VTR e i punti fotografici di appoggio;
- c) fascicolo contenente le coordinate, le monografie dei nuovi punti fotografici su modelli forniti dalla Regione Toscana.

^^^^^ ^ ^^^^^

CAPITOLO III - RESTITUZIONE

Art. 14 - DOTAZIONE STRUMENTALE

14.1. La restituzione deve essere eseguita con strumenti che utilizzino le diapositive in formato originale.

14.2. L'errore quadratico medio in quota dello strumento di restituzione non deve superare 1:10.000 della quota relativa di volo. La verifica di tale condizione viene effettuata seguendo i procedimenti normalmente adottati per tale tipo di verifiche: orientamento di una coppia di lastre riportanti un reticolo di precisione e lettura dei crocicchi del reticolo stesso. Il modello formato dai due reticoli deve risultare alla stessa scala usata per la restituzione della cartografia in oggetto del presente appalto.

14.3. Lo strumento di restituzione deve essere collegato a un sistema di visualizzazione: di tipo analogico (coordinatografo) o di tipo analitico (tavolo automatico, stazione grafica interattiva).

14.4. Nel caso venga utilizzato un coordinatografo, la sua precisione deve essere tale che gli scarti grafici della restituzione siano inferiore a 0,2 mm in qualunque zona del tavolo da disegno. La verifica di tale condizione sarà eseguita tramite trasporto grafico, allo stesso ingrandimento utilizzato per la restituzione della cartografia oggetto dell'appalto, di distanze e direzioni strumentali e utilizzando un foglio indeformabile parametrato.

14.5. Lo strumento di restituzione deve essere corredato da una unità automatica di registrazione delle coordinate strumenti o terreno in grado di acquisire i dati nelle modalità a punto singolo, a tempo e a spazio.

14.6. Le verifiche sulle caratteristiche di precisione di tutta la dotazione strumentale possono essere richieste e guidate dal collaudatore in ogni momento del periodo d'impiego.

Art. 15 - MINUTA DI RESTITUZIONE

15.1. 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 plotter piano o a rullo di adeguate precisioni. Su tale supporto si provvede a riportare tutti i punti di appoggio plano-altimetrici dei modelli, nonché, i vertici e i punti quota delle reti di inquadramento.

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

15.3. Nella minuta di restituzione devono essere riportati il reticolato Gauss-Boaga con linea continua a intervalli di 10 cm grafici.

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

Art. 16 - PROTOCOLLI DI RESTITUZIONE

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

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

16.2. Gli scarti sui punti di appoggio non devono essere superiori a 3,00 m in planimetria a 1,00 m in altimetria. Qualora non risulti possibile portare gli errori entro i limiti suddetti si deve ricercare la causa di tale effetto. Se le discrepanze scompaiono, il punto o i punti interessati non devono essere utilizzati per l'orientamento assoluto dei modelli. In ogni caso di questo tipo deve essere segnalato al collaudatore e al D.L. durante le operazioni di restituzione.

Art. 17 - MODALITA' E PRECISIONI DI RESTITUZIONE

17.1. La restituzione riguarda le sole informazioni planimetriche e deve fornire una rappresentazione particolareggiata del terreno e delle opere dell'uomo, esistenti alla data della ripresa aerea. Si deve tener presente che trattandosi di cartografia topografica l'aspetto metrico assume la massima importanza. L'impiego dei segni convenzionali è ridotto al minimo e ogni particolare, quando possibile, deve essere rappresentato a misura. Non devono essere introdotti i particolari di cui la scala della carta non consenta una rappresentazione a misura. Di conseguenza tutti i particolari che hanno un ingombro massimo inferiore a metri non devono essere restituiti, a meno che non si tratti di particolari di tipo puntiforme (es. palo, pozzo, etc.). Gli elementi che hanno un ingombro in una direzione inferiore a 2,5 metri devono essere rappresentati soltanto nell'altra direzione con una linea (es. muri). Gli elementi da rappresentare sono contenuti nella "Tavola dei contenuti, segni grafici e codici" per cartografia alla scala 1:10.000.

17.2. Dei particolari oggetto di restituzione non si deve, se non i casi specifici, indicare la funzione o i materiali di cui sono composti ma soltanto le loro dimensioni.

17.3. La parte del modello stereoscopico da restituire deve essere contenuta all'interno del poligono dei punti di appoggio del modello stesso.

17.4. L'orografia, in parte fornita dall'amministrazione su supporto magnetico, è rappresentata mediante linee di livello e punti quotati isolati. Le linee di livello hanno equidistanza di 10 m (ordinarie) e di 50 m (direttrici). Esse sono tracciate sull'intero territorio a eccezione delle aree coperte da edifici. Nelle zone di vegetazione densa vengono tracciate soltanto le linee direttrici.

17.5. Qualora nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% fosse particolarmente difficoltosa l'introduzione delle linee di livello, le stesse, sentito il D.L. e il collaudatore, possono essere sostituite da quote isolate con una densità media di almeno 15 quote ogni decimetro quadrato di carta; la distribuzione di tali quote deve essere tale da rendere evidente l'andamento sul piano di campagna.

17.6. I punti quotati isolati devono avere una densità di almeno 10 punti ogni decimetro quadrato di carta. Devono risultare quotati tutti i punti del terreno ben definiti altimetricamente quali cocuzzoli, selle, alvei fluviali, confluenze fluviali, strade, incroci di strade, punti di cambiamento di pendenza lungo le strade e per grosse scarpate, piazze, sagrati, aie di cascinali, ponti e altre opere di interesse geografico. La quota dei punti deve essere arrotondata a 0,1 m.

Art. 18 - MEMORIZZAZIONE DATI

18.1. Contemporaneamente alla restituzione si deve provvedere alla memorizzazione dei particolari. Non è consentito effettuare la memorizzazione in fasi successive a quelle della restituzione.

18.2. La memorizzazione consiste nella registrazione di un codice identificativo del particolare in oggetto e da una serie di punti nelle tre coordinate spaziali. Il numero dei punti necessari deve essere tale che, unendo questi punti con segmenti rettilinei, l'oggetto venga adeguatamente rappresentato alla scala di restituzione.

18.3. Le codifiche utilizzate al momento della restituzione possono differire da quelle richieste nella Tavola dei contenuti, segni grafici e codici. In tal caso è compito dell'impresa effettuare la conversione dei codici al momento della creazione del formato finale di consegna. L'impresa può registrare i punti in coordinate strumentali, effettuando l'orientamento assoluto numerico in fase successiva e trasformando le coordinate nel sistema Gauss-Boaga.

18.4. La memorizzazione di tutti i particolari deve essere effettuata tenendo le marche di collimazione dello strumento aderenti al terreno o al piano di riferimento in modo che la quota dei punti che formano l'oggetto sia accurata.

18.5. L'attacco tra una coppia e le adiacenti (sia longitudinalmente che lateralmente) deve essere netto, senza sovrapposizioni e con delle tolleranze relative nell'attacco non superiori a 0,2 mm grafici.

18.6. Tutti i particolari da memorizzare sono divisi in tre tipi di entità: puntuali, lineari e areali. Le entità areali sono caratterizzate dal fatto di avere il primo e l'ultimo punto coincidenti.

18.7. Non tutti gli oggetti memorizzati devono necessariamente essere disegnati, alcuni di essi devono essere memorizzati ai soli fini della creazione della banca dati. Tutte queste particolarità sono specificate nella "Tavola dei contenuti, segni grafici e codici".

Art. 19 - COLLAUDO DELLE REGISTRAZIONI

19.1. Il controllo della parte informatica dev'essere suddiviso in due fasi:

- a) una prima serie di verifiche, da effettuarsi su tutta la fornitura con l'ausilio di opportuni programmi, devono comprendere:
 - 1) controllo delle caratteristiche fisiche dei supporti magnetici e dell'organizzazione dei files in essi contenuti come specificato nella "Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per cartografia in scala 1:10.000";
 - 2) verifica delle codifiche utilizzate e delle tipologie di entità, relativamente a quanto descritto nella "Tavola dei contenuti, segni grafici e codici";
 - 3) verifica della continuità dei particolari previsti nella "Tavola dei contenuti, segni grafici e codici"
 - 4) verifica delle congruenze numeriche previste nella "Tavola dei contenuti, segni grafici e codici";
 - 5) controllo della toponomastica memorizzata.
 - 6) Verifica della correttezza logica delle strutture dati fornite.

- b) una seconda serie di verifiche, da effettuarsi a campione su una percentuale non inferiore al 10% della superficie rilevata, devono essere effettuate utilizzando sia le stazioni grafiche sia il plotter:
 - 1) verifica dei contenuti planimetrici;
 - 2) verifica dei codici di cui è prevista la sola memorizzazione senza disegno;
 - 3) verifica della congruenza tra le quote riportate sul disegno e le quote dei particolari vicini.

Art. 20 - ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLA RESTITUZIONE

20.1. Al termine di detta fase sono consegnati alla D.L. i seguenti documenti:

- a) protocolli di restituzione
- b) due copie eliografiche della minuta di restituzione

- c) documenti comprovanti lo stato di rettifica dello strumento impiegato o i risultati delle prove su di esso eseguite dal collaudatore

Art. 21 - COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE

21.1. Il collaudo della restituzione consiste nell'effettuare:

- a) l'esame della documentazione sulla rettifica strumentale
- b) l'esame della chiarezza e precisione della minuta di restituzione
- c) l'esame dei protocolli di restituzione
- d) sopralluoghi non preavvertiti alle operazioni di restituzione per controllare che tutte le prescrizioni operative vengano rispettate
- e) la ripetizione del piazzamento di almeno il 5% dei modelli a scelta del collaudatore; in tale occasione si procede secondo le seguenti indicazioni:

- piazzamento del modello secondo le indicazioni ricavate dal protocollo di restituzione, nel caso gli scarti sui punti di appoggio siano superiori a quelli massimi precedentemente stabiliti, il modello non è collaudabile e ne viene ordinato il completo rifacimento; nel caso gli scarti sui punti di appoggio siano inferiori od uguali a quelli stabiliti, si prosegue nel collaudo;

- esame generale dell'interpretazione planimetrica tramite la verifica distinta per ciascun tema dei fabbricati, viabilità, acque, vegetazione, scarpate, etc. al fine di controllare che i singoli particolari risultino convenientemente interpretati;

- controllo del riporto della planimetria di almeno 40 particolari le differenze da riscontrare sui punti ben individuabili non devono superare 0,3 millimetri grafici;

^^^^^ ^ ^^^^^

CAPITOLO IV - RICOGNIZIONE

Art. 22 - GENERALITA'

22.1. La ricognizione può essere eseguita sia prima della restituzione sia dopo e comprende: l'integrazione metrica e qualitativa, il riporto e controllo dei limiti amministrativi.

22.2. Le integrazioni metriche e qualitative devono essere riportate su una copia dell'originale di restituzione, mentre su un'altra copia sono riportati la toponomastica e i limiti amministrativi.

22.3. Le integrazioni metriche e qualitative devono essere riportate sui dati memorizzati, in modo che le registrazioni siano la copia fedele della situazione dopo la ricognizione.

Art. 23 - TOPONOMASTICA

23.1. I toponimi sono preliminarmente dedotti da documenti esistenti quali: cartografia IGMI, mappe catastali, cartografie regionali, ultimo censimento ISTAT. I nomi così raccolti sono verificati e confermati con ricognizione sul posto durante la quale si provvede anche all'eventuale integrazione.

23.2. Tutta la toponomastica dev'essere trascritta nell'apposito stampato fornito dall'amministrazione, distinta per categorie geografiche (rete infrastrutturale, centri e nuclei abitati, case isolate, località, e regioni geografiche, idronimi, toponimi dell'orografia e morfologici). Inoltre la toponomastica dev'essere riportata sulla copia eliografica della minuta di restituzione, nella posizione che il ricognitore ha 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.

23.3. Al termine delle operazioni il ricognitore deve far convalidare i documenti concernenti la raccolta della toponomastica sottoponendoli all'esame degli uffici Statistica e Anagrafe delle amministrazioni comunali interessate per territorio. A tali uffici è demandato il controllo di tutta la toponomastica territoriale (qualità, presenza in carta, forme di scrittura) con particolare cura rivolta ai nomi di centri e nuclei abitati nonché, manufatti isolati.

23.4. La toponomastica deve essere memorizzata con le caratteristiche geometriche dei toponimi e della loro suddivisione riportate a pag. 20 nella Tavola dei contenuti, segni grafici e codici.

Art. 24 - INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA

24.1. L'integrazione del rilievo riguarda soprattutto i seguenti elementi:

- a) raccolta presso le amministrazioni interessate per territorio e inserimento nella copia della minuta di restituzione di elementi sotterranei;
- b) inserimento di particolari non restituiti;
- c) rilievo e inserimento di particolari non ben identificati in sede di restituzione;
- d) errori di interpretazione commessi in restituzione;
- e) integrazione dell'orografia, fornita dall'amministrazione su supporto magnetico, con la planimetria;

Art. 25 - LIMITI AMMINISTRATIVI

25.1. I limiti amministrativi devono essere memorizzati, deducendoli dai mosaici delle mappe catastali in scala 1:5000, forniti dall'amministrazione nel taglio geografico della carta tecnica regionale o, in mancanza dei suddetti, dalle mappe catastali.

Art. 26 - COLLAUDO DELLA RICOGNIZIONE

26.1. Il collaudo comporta:

- a) analisi delle minute di restituzione, sulle quali sono riportate le informazioni ricavate dalla ricognizione;
- b) controllo della ricognizione sul terreno per circa il 10% della superficie rilevata da eseguirsi dopo la fase di disegno e in concomitanza del collaudo metrico della carta.

^^^^^ ^ ^^^^^

CAPITOLO V - COLLAUDO METRICO-QUALITATIVO

Art. 27 - COLLAUDO METRICO-QUALITATIVO DEI LAVORI

27.1. Il collaudo finale deve essere esteso al 10% delle sezioni realizzate e comprende:

- a) PER LE ZONE COPERTE DALLA C.T.R. il confronto fra la nuova cartografia e quella esistente, fornita dall'amministrazione in sc. 1:5000 o 1:10000, a seconda delle necessità del collaudatore;
- b) PER LE ZONE DI NUOVO ALLESTIMENTO CARTOGRAFICO le verifiche, invece, devono essere eseguite sul terreno con le seguenti modalità:

I^ - CONTROLLO DELLA PLANIMETRIA:

- In ogni sezione scelta per il collaudo devono essere controllate, per mezzo di operazioni topografiche sufficientemente precise, almeno 20 distanze distribuite uniformemente tra le sezioni e di regola nelle zone di attacco fra modelli contigui, delle quali 10 inferiori e 10 superiori a 1.600 m, nonché, la posizione assoluta di almeno 10 punti ben individuati sulla carta.

II^ - CONTROLLO DELL'ALTIMETRIA:

- In ogni sezione scelta per il collaudo devono essere controllate 50 quote per mezzo di operazioni topografiche sufficientemente precise. Le verifiche devono riguardare punti ben determinati sulla carta e sul terreno e distribuiti in modo uniforme fra le sezioni. Il collaudatore deve, inoltre eseguire almeno una sezione altimetrica per la verifica delle linee di livello.

27.2. Il giudizio sul lavoro preso in esame è regolato dalle seguenti norme:

- a) il lavoro è collaudabile se il numero degli errori eccedenti le tolleranze fissate dall'art.2 è inferiore al 5% delle misure effettuate e non sono state riscontrate differenze superiori al 30% delle tolleranze stesse;
- b) in caso invece di risultati negativi superiori al 5% e inferiori al 10% delle misure eseguite, sempre contenuti entro il 30% delle tolleranze, si procede a eseguire una nuova serie di misurazioni. Se la percentuale degli errori fuori tolleranza diminuisce, il lavoro è dichiarato collaudabile, se, al contrario, la percentuale dei suddetti errori resta costante, la cartografia è contestata e l'impresa, su ordine di servizio della D.L., è invitata a provvedere al rifacimento della restituzione dell'altimetria o della planimetria o di entrambe.

27.3. Il collaudatore, infine, esegue la verifica qualitativa del rilievo, percorrendo e controllando a terra circa il 10% del territorio rilevato e segna i particolari mancanti o male interpretati. Qualora venissero riscontrate differenze di notevole entità, sono tempestivamente segnalate alla D.L., che provvede a

chiedere all'impresa la ripetizione della ricognizione nelle zone risultate carenti.

27.4. Il collaudo finale deve essere concluso entro il termine di due mesi, prorogabili per impedimenti di carattere meteorologico.

Art. 28 - FORNITURE

28.1. A lavori ultimati devono essere consegnati i seguenti elaborati:

- a) i protocolli e la minuta di restituzione;
- b) la minuta di ricognizione;
- c) le tabelle concernenti la raccolta dei toponimi, suddivise per sezione;
- e) le registrazioni dei dati alfanumerici;
- f) gli elaborati indicati nei precedenti articoli.

La consegna dei suddetti elaborati deve avvenire in Firenze, nella sede della Regione Toscana, via di Novoli, 26.

Art. 29 - DISEGNO

29.1. Pur non essendo specificatamente previsto la fornitura del disegno cartaceo da parte dell'impresa esecutrice, essa deve in ogni modo curare l'impostazione grafica, in modo che la posizione dei testi delle quote non cada su particolari rilevanti e che la toponomastica sia inserita in modo corretto. Più in generale, quindi, l'impresa deve garantire che il disegno automaticamente prodotto dai dati forniti sia anche graficamente corretto.

^^^^^ ^ ^^^^^

I N D I C E

CAPITOLO I - CARATTERISTICHE DELLA CARTA

- Art. 1 - Sistema di inquadramento.....pag. 1
Art. 2 - Tolleranze della carta.....pag. 1

CAPITOLO II - ORIENTAMENTO DEI MODELLI

- Art. 3 - Progetto della rete locale d'inquadramento.....pag. 2
Art. 4 - Rete di raffittimento.....pag. 2
Art. 5 - Punti fotografici d'appoggio.....pag. 3
Art. 6 - Elaborati da consegnare al termine delle
operazioni di campagna.....pag. 4
Art. 7 - Orientamento dei modelli.....pag. 4
Art. 8 - Collaudo della rete geometrica.....pag. 5
Art. 9 - Triangolazione aerea-Modalità di esecuzione.....pag. 5
Art.10 - Caratteristiche punti di T.A. e precisioni.....pag. 6
Art.11 - Elaborati da consegnare al termine della T.A.....pag. 6
Art.12 - Collaudo della triangolazione aerea.....pag. 6
Art.13 - Elaborati da consegnare al termine delle
operazioni di orientamento dei modelli.....pag. 7

CAPITOLO III - RESTITUZIONE

- Art.14 - Dotazione strumentale.....pag. 8
Art.15 - Minuta di restituzione.....pag. 8
Art.16 - Protocolli di restituzione.....pag. 9
Art.17 - Modalità e precisioni di restituzione.....pag. 9
Art.18 - Memorizzazione dati.....pag.10
Art.19 - Collaudo delle registrazioni.....pag.11
Art.20 - Elaborati da consegnare al termine della
restituzione.....pag.11
Art.21 - Collaudo della restituzione.....pag.12

CAPITOLO IV - RICOGNIZIONE

- Art.22 - Generalità.....pag.13
Art.23 - Toponomastica.....pag.13
Art.24 - Integrazione metrica e qualitativa.....pag.13
Art.25 - Limiti amministrativi.....pag.14
Art.26 - Collaudo della ricognizione.....pag.14

CAPITOLO V - COLLAUDO METRICO-QUALITATIVO

- Art.27 - Collaudo metrico-qualitativo dei lavori.....pag.15
Art.28 - Forniture.....pag.16
Art.29 - Disegno.....pag.16

^^^^^ ^ ^^^^^