

REGIONE TOSCANA GIUNTA REGIONALE

---

DIREZIONE GENERALE DELLE POLITICHE TERRITORIALI E AMBIENTALI  
SETTORE SISTEMA INFORMATIVO PER IL GOVERNO DEL  
TERRITORIO E DELL'AMBIENTE

---

**PRESCRIZIONI  
TECNICHE**  
per la  
**CARTOGRAFIA FOTOGRAMMETRICA NUMERICA  
IN SCALA 1:2.000**

**LIVELLO 4.2**

*Firenze, marzo 2011*

(versione base approvata dalla Giunta regionale con deliberazione n. 7008 del 18.07.1994)

## CAPITOLO I

### CARATTERISTICHE DELLA CARTA

#### Art. 1

##### SISTEMA DI INQUADRAMENTO, NUMERAZIONE E CARATTERISTICHE DEI FOGLI

- 1.1 La cartografia deve essere rappresentata nella proiezione UTM fuso 32, nel sistema ETRS89.
- 1.2 Il limite della superficie utile di ciascun foglio deve risultare 192 ettari. Il taglio dei fogli è piano, nel sistema di cui al punto precedente e deriva dal taglio preesistente nel sistema nazionale Gauss-Boaga tramite trasporto di coordinate, avvenuto tramite utilizzo dei "grigliati gr\*" dell'IGMI. Il taglio dei fogli è disponibile presso il Settore Sistema informativo per il governo del Territorio e dell'Ambiente. L'unità minima di rappresentazione è il quadrato delimitato dai parametri di 200 metri, pari a 4 ettari.
- 1.3 Qualora il foglio interessi anche zone in cui sia già stata eseguita cartografia numerica in scala 1:2.000 secondo prescrizioni tecniche non inferiori al livello 3.5, si deve provvedere all'inserimento di tali cartografie per completare, per quanto possibile, il campo cartografico.
- 1.4 Così come il taglio dei fogli è stato trasportato nel sistema UTM, anche la CTRN da aggiornare verrà fornita nel sistema di cui al punto 1.1, tramite trasporto di coordinate avvenuto tramite l'utilizzo dei "grigliati gr\*".

#### Art. 2

##### TOLLERANZE DELLA CARTA

- 2.1 *Tolleranze in planimetria* - Dai dati di collaudo della cartografia oggetto del presente appalto deve risultare:
  - a) che lo scarto massimo ammissibile "**tp**" nella posizione planimetrica di punti ben individuabili sulla carta rispetto agli stessi punti del terreno, la cui posizione sia stata determinata con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - $(dE^2 + dN^2)^{1/2}$  **tp** = 0,60 m per il 90% dei punti
    - $(dE^2 + dN^2)^{1/2}$  **tp** = 1,00 m per il 10% dei puntiindicando con dN e dE gli scarti sulle coordinate tra i valori memorizzati e quelli determinati sul terreno;
  - b) che lo scarto massimo "**td**" fra la distanza "d" desunta dalla carta fra due punti ben individuabili e la corrispondente distanza determinata sul terreno, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - **td** = 0,60 + d:1000 per d < 600 m
    - **td** = 1,20 m per d > 600 m
- 2.2 *Tolleranze in altimetria* - Dai dati di collaudo deve risultare:
  - a) che lo scarto massimo "**ths**" tra la quota memorizzata in corrispondenza di un punto ben localizzato e individuabile e la quota dello stesso punto determinata in campagna, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - **ths** = 0,50 m
  - b) che lo scarto massimo "**thg**" tra la quota memorizzata in corrispondenza di una copertura di edificato e la quota dello stesso punto determinata in campagna, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - **thg** = 0,80 m
  - c) che lo scarto massimo "**tcl**" tra la quota di una linea di livello in terreno scoperto e la corrispondente quota determinata in campagna, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - **tcl** = 1,00 m

## **CAPITOLO II**

### MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PRESA AEREA

*(omissis)*

## CAPITOLO III

### RETE GEODETICA D'INQUADRAMENTO, RETI DI RAFFITTIMENTO E D'APPOGGIO, PUNTI STABILI DI RIFERIMENTO

#### Art. 12

##### INQUADRAMENTO GEOMETRICO

- 12.1 Le riprese aerofotogrammetriche digitali, fornite dal Committente, saranno complete dei file dei piazzamenti dei modelli, nel sistema di riferimento indicato all'Art. 1 punto 1.1 del presente documento.
- 12.2 Adattamento locale della vecchia CTR: per aumentare l'efficienza delle operazioni di confronto, migliorando così la qualità e la significatività dell'aggiornamento, è opportuno eseguire degli "adattamenti" locali della base da aggiornare. Tali adattamenti devono essere realizzati con procedure di trasformazione geometrica controllate, da sottoporre a preventiva approvazione da parte della Committenza. Il tipo di trasformazione da considerare come riferimento è la rototraslazione rigida. Eventuali trasformazioni con maggiori gradi di libertà, che comportano una deformazione delle geometrie (ad esempio i "rubber-sheet"), potranno essere prese in considerazione solo in seguito alla verifica dell'entità degli scarti forniti dalla rototraslazione rigida. Per il calcolo dei parametri di rototraslazione è necessaria l'individuazione di un congruo numero di "punti doppi", ovvero punti di coordinate note nei due sistemi. Tali punti potranno essere acquisiti collimando dei particolari omologhi, riconoscibili in modo affidabile sia sulla base cartografica da aggiornare sia sul modello fotogrammetrico attuale. Orientativamente, il numero dei punti doppi da utilizzare può essere stimato come non inferiore ai 5 punti per foglio 1:2000. Per ogni trasformazione geometrica applicata deve essere redatto un file di documentazione, in formato testo, con la descrizione geometrica dell'area interessata, le coordinate dei punti doppi e il tipo di trasformazione utilizzata, con i relativi parametri.

## CAPITOLO IV

### RESTITUZIONE

#### Art. 34

##### DOTAZIONE STRUMENTALE

- 34.1 La restituzione dev'essere eseguita con strumenti digitali.
- 34.2 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 verrà 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.
- 34.3 Lo strumento di restituzione deve essere collegato ad una stazione grafica interattiva in grado di memorizzare, visualizzare ed eseguire editing sugli oggetti geometrici acquisiti.
- 34.4 Le verifiche sulle caratteristiche di precisione di tutta la dotazione strumentale possono essere richieste e guidate dal collaudatore in ogni momento del periodo di impiego.

#### Art. 35

##### MINUTA DI RESTITUZIONE

- 35.1 Per minuta di restituzione si intende il disegno automatico dei dati memorizzati in sede di restituzione, effettuato tramite un plotter di adeguata precisione. 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. Il taglio del campo cartografico della minuta di restituzione deve essere identico a quello dei fogli definitivi.
- 35.2 Nella minuta di restituzione deve essere riportato il reticolato con linea continua a intervalli di 10 cm grafici, da concordare con la Committenza.
- 35.3 Della minuta di restituzione devono essere redatti due copie: la prima deve essere semplificata (priva dei livelli 04 - infrastrutture, 06 - forme terrestri, 07 - vegetazione e 08 - altimetria) che deve essere utilizzata esclusivamente per il reperimento, in sede di ricognizione, della toponomastica ed una seconda minuta completa di tutti i particolari restituiti che deve essere utilizzata per il riporto, in sede di ricognizione, dei restanti particolari. In caso di rilievo interessante aree edificate a media/alta densità la minuta semplificata deve essere disegnata in scala 1:1.000 dividendo il foglio originale in più fogli in modo da agevolare e rendere leggibile il rilievo della toponomastica.

#### Art. 36

##### PROTOCOLLI DI RESTITUZIONE

*(omissis)*

#### Art. 37

##### MODALITÀ E PRECISIONI DI RESTITUZIONE

- 37.1 La restituzione deve fornire una rappresentazione completa e particolareggiata del terreno e delle opere dell'uomo, esistenti sul terreno alla data della ripresa aerea. Si deve tenere presente che, trattandosi di cartografia a grande scala, l'aspetto metrico assume la massima importanza. L'impiego dei segni convenzionali è ridotto al minimo e ogni particolare dev'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 2 metri non devono essere restituiti, a meno che non si tratti dei particolari di tipo puntiforme previsti nella tavola di cui al punto successivo (es. albero, palo, pozzo, ecc.). Gli elementi che hanno un ingombro in una direzione inferiore a 1 metro devono essere rappresentati soltanto nell'altra direzione con una linea (es. muri).
- 37.2 Gli elementi da rappresentare sono riportati nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000. Livello 4.2* (in seguito citato come "*Tavola dei contenuti 4.2*"), allegato 'I' al *Capitolato speciale* dell'appalto in oggetto.
- 37.3 Dei particolari oggetto di restituzione non si deve, se non in casi specifici, indicare la funzione o i materiali di cui sono costituiti, ma soltanto le loro dimensioni.
- 37.4 La parte del modello stereoscopico da restituire dev'essere contenuta all'interno del poligono dei punti di appoggio del modello stesso.
- 37.5 L'altimetria è rappresentata mediante isoipse e punti quotati isolati. Le curve di livello hanno equidistanza di 2 m (ordinarie) e di 10 m (direttrici). Le curve di livello devono essere tracciate in modo

- continuo sull'intero territorio rendendole invisibili al di sotto dell'edificato, nell'attraversamento dei corsi d'acqua rappresentabili e più in generale dove la loro visibilità pregiudichi la leggibilità della cartografia (ad es. muri di sostegno). Nelle zone di vegetazione particolarmente densa devono essere tracciate soltanto le linee direttrici mentre le curve ordinarie potranno essere costruite con l'ausilio di programmi di interpolazione che tengano conto delle curve di livello direttrici e dei punti quota presenti.
- 37.6 Le curve di livello devono essere tracciate esclusivamente sul terreno e non sopra manufatti artificiali quali ponti o viadotti. Pertanto non deve mai presentarsi il caso di curve di livello che intersecano altre curve di livello.
- 37.7 Qualora nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% fosse particolarmente difficoltosa l'introduzione delle linee di livello, le stesse, sentito il collaudatore, possono essere sostituite da quote isolate con una densità media di almeno 3 quote ogni ettaro realizzato; la distribuzione di tali quote dev'essere tale da rendere evidente l'andamento sul piano di campagna.
- 37.8 I punti quotati isolati devono avere una densità di almeno 2 punti ogni ettaro realizzato. Devono essere restituite le quote di tutti i punti del terreno ben definiti altimetricamente, quali cocuzzoli, selle, alvei e 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 dev'essere arrotondata a 0,10 m.
- 37.9 Nel caso il punto quotato sia posto su un manufatto artificiale la cui quota non sia quella del terreno (ad es. ponti viadotti) dovrà essere codificato differentemente dagli altri punti quota.
- 37.10 In ogni minuta di restituzione devono essere indicati con apposito numero di riferimento tutti i particolari naturali e artificiali del terreno di dubbia identificazione; al margine della minuta devono essere riportate le relative richieste di completamento da eseguire in fase di ricognizione.
- 37.11 Le caratteristiche metriche della restituzione saranno controllate con i criteri indicati al successivo art. 39.

### **Art. 38**

#### **MEMORIZZAZIONE DEI DATI**

- 38.1 Contemporaneamente alla restituzione, si deve provvedere alla memorizzazione dei particolari. Nei sistemi grafici in cui è necessario definire una falsa origine del lavoro occorre garantire che tale valore non comporti la perdita di cifre significative nella definizione delle coordinate terreno dei particolari restituiti. Dovrà essere sempre garantita una precisione di memorizzazione delle coordinate non inferiore a 0,01 m.
- 38.2 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. Gli oggetti di tipo curvilineo e/o circolare devono essere definiti come una spezzata di punti sufficientemente densi.
- 38.3 Le codifiche utilizzate al momento della restituzione possono differire da quelle richieste nella *Tavola dei contenuti 4.1*. In tal caso è compito dell'impresa effettuare la conversione dei codici al momento della creazione del formato di consegna.
- 38.4 La memorizzazione di tutti i particolari dev'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.
- 38.5 Ulteriori indicazioni sono riportate nel fascicolo *Tavola dei contenuti 4.2*.

### **Art. 39**

#### **COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE**

- 39.1 Il collaudo della restituzione comporta:
- a) l'esame della documentazione sulla rettifica strumentale;
  - b) l'accertamento della chiarezza e precisione della minuta di restituzione;
  - c) omissis
  - d) sopralluoghi non preavvertiti alle operazioni di restituzione per controllare che tutte le prescrizioni operative siano rispettate;
  - e) la ripetizione del piazzamento di un adeguato numero di modelli, a scelta del collaudatore. In tale occasione si procede secondo le seguenti indicazioni:
    - 1) piazzamento del modello secondo le indicazioni ricavate dal protocollo di restituzione: nel caso che gli scarti sui punti d'appoggio siano superiori a quelli massimi stabiliti nel C.S.A., il modello non è collaudabile e ne viene ordinato il completo rifacimento; nel caso che gli scarti sui punti d'appoggio siano inferiori o uguali a quelli stabiliti, si prosegue nel collaudo;

- 2) esame generale dell'interpretazione planimetrica tramite la verifica distinta per ciascun tema: fabbricati, viabilità, acque, vegetazione, scarpate, ecc., al fine di controllare che i singoli particolari risultino presenti e convenientemente interpretati;
- 3) controllo del riporto sulla minuta di restituzione di almeno 40 particolari, di cui saranno confrontate le coordinate planimetriche tra i particolari della minuta e le coordinate collimate sul modello; le differenze non devono superare 0,40 m per il 90% dei punti e 0,60 m per restante 10%;
- 4) esame generale dell'orografia, verificando:
  - a) che le isoipse rappresentino adeguatamente il terreno;
  - b) che sia stata rispettata l'equidistanza nelle curve di livello;
  - c) che sia stata rispettata la densità delle quote nelle zone pianeggianti.
- 5) Dev'essere verificata anche la precisione metrica dell'altimetria tramite il controllo di almeno 40 quote di punti ben individuati, di cui sarà confrontata la quota della minuta la quota collimata sul modello; la differenza deve essere contenuta entro 0,30 m per il 90% delle quote controllate, ed entro 0,40 m per il restante 10%.
- 6) Devono, inoltre, essere restituite il 5% circa delle curve di livello della coppia stereoscopica. Le differenze di quota con la minuta non devono superare, nelle aree di buona interpretazione: 0,50 m nelle zone di media pendenza e 0,80 m in quelle di forte pendenza.

#### **ART. 40**

##### **ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLE OPERAZIONI DI RESTITUZIONE**

- 40.1 Al termine delle operazioni di restituzione e del relativo collaudo dovranno essere forniti i files di restituzione organizzati in fogli secondo il formato e le codifiche previste nella *Tavola dei contenuti 4.2*, allegato '1' al *Capitolato speciale* relativo al presente appalto.
- 40.2 Gli attributi degli oggetti geometrici che deriveranno dalle successive fasi di lavoro dovranno essere lasciati vuoti.
- 40.3 Su tali files non si procederà ad alcuna operazione di collaudo; viene però richiesto, pena la non accettabilità dei files stessi e quindi della fase di restituzione:
  - 1) che vengano rispettate le tipologie previste (simboli, testi, linee ed aree) per ciascun codice;
  - 2) che venga eseguita la ricostruzione delle unità volumetriche dell'edificato.

## CAPITOLO V

### RICOGNIZIONE, TOPONOMASTICA, INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA, LIMITI AMMINISTRATIVI

#### Art. 41

##### GENERALITÀ - ORIGINALI DI RICOGNIZIONE

- 41.1 La ricognizione comprenderà la raccolta della toponomastica, l'integrazione metrica, la raccolta delle informazioni qualitative, il riporto e il controllo dei limiti amministrativi.

#### Art. 42

##### TOPONOMASTICA

- 42.1 I toponimi, preliminarmente, sono dedotti da documenti esistenti, quali: cartografia IGM, mappe catastali, cartografia regionale, ultimo censimento ISTAT, elenchi stradali, ecc. I nomi così raccolti sono verificati e confermati con la ricognizione sul posto, durante la quale si deve anche provvedere all'opportuna integrazione. Tutta la toponomastica dev'essere trascritta nell'apposito stampato fornito dall'amministrazione, distinta per categorie geografiche: strade urbane e rete infrastrutturale, centri e nuclei abitati, quartieri urbani, case isolate, località e regioni geografiche, toponimi dell'idrografia, dell'orografia e morfologici.
- 42.2 La toponomastica deve essere riportata sul disegno della minuta di restituzione, nella posizione che il ricognitore avrà scelto per la scrittura dei vari toponimi.
- 42.3 I nomi delle strade sono riportati tutti. Nei casi in cui, per l'eccessiva densità della rete stradale, risulti difficile la scrittura del nome di alcune strade, si provvede assegnando un numero e riportando il corrispondente nome sul bordo del foglio.
- 42.4 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 urbana e territoriale (qualità, presenza in carta, forme di scrittura) con particolare cura rivolta ai nomi di centri e nuclei abitati nonché a manufatti isolati.
- 42.5 *(omissis)*
- 42.6 La toponomastica dev'essere memorizzata con le modalità indicate nella *Tavola dei contenuti 4.2*.

#### Art. 43

##### INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA

- 43.1 L'integrazione metrica del rilievo è limitata esclusivamente alla determinazione della direzione delle linee elettriche principali, alla determinazione della larghezza delle gronde dei tetti degli edifici di cui non è stato possibile effettuare una sicura sgrondatura in fase di restituzione, alla definizione di tutto ciò che non è visibile sulle fotografie aeree per effetto della vegetazione, delle ombre, ecc., all'evidenziazione dei limiti di transitabilità (es. cancelli) e, infine, alla raccolta presso le Amministrazioni comunali dei percorsi sotterranei di passaggi pedonali e carrabili e dei corsi d'acqua sotterranei. La ricognizione non deve variare elementi geometrici definiti in restituzione; ogni eventuale deroga a questo punto dev'essere concordata con il Dirigente Responsabile del Contratto (DRC).
- 43.2 Tutte le rilevazioni sono riportate in rosso sopra una delle copie eliografiche della minuta di restituzione. Nei casi in cui, per ragioni di chiarezza, non sia possibile riportare sulla suddetta copia i rilievi di completamento, si provvede a disegnarli a parte in un apposito fascicolo dei completamenti.
- 43.3 Qualora in sede di ricognizione non risulti possibile accedere all'interno di determinate aree, le stesse devono essere evidenziate sulla copia di cui sopra e della non possibilità di ricognizione deve essere informato il DRC.
- 43.4 Il ricognitore deve evidenziare gli eventuali elementi territoriali, visibili sui fotogrammi, di cui non sia stata effettuata la restituzione. In tal caso occorre provvedere al nuovo piazzamento del modello e alla restituzione degli elementi mancanti.
- 43.5 Devono essere corretti gli errori di interpretazione commessi in fase di restituzione.

#### Art. 44

##### LIMITI AMMINISTRATIVI

*(omissis)*

**Art. 45**

**RIPORTO DELLA RICOGNIZIONE ED EDITING**

- 45.1 Tutti i dati metrici e qualitativi rilevati durante la ricognizione devono essere riportati, con precisione adeguata e con inchiostro rosso, nella minuta di restituzione.
- 45.2 Le integrazioni metriche e qualitative devono anche essere riportate sui dati memorizzati, in modo che quanto è memorizzato sia la copia fedele della situazione dopo la ricognizione.
- 45.3 Sui dati memorizzati provenienti sia dalla restituzione, sia dalla ricognizione, devono essere applicate le funzioni di ortogonalizzazione, parallelismo e allineamento necessarie a riportare in modo corretto, alla scala 1:2000, i particolari. Indipendentemente dal tipo di algoritmo utilizzato per eseguire le funzioni precedenti, gli spostamenti dei vertici dei particolari dalla posizione originaria alla posizione finale non devono superare la tolleranza planimetrica della carta di cui all'Art. 2.
- 45.4 La memorizzazione dei dati di ricognizione può avvenire introducendo le coordinate dei particolari oppure digitalizzando i particolari riportati sulla minuta di restituzione.
- 45.5 Le congruenze sono quelle indicate nella *Tavola dei contenuti 4.2*.
- 45.6 Si deve procedere alla memorizzazione della toponomastica secondo le modalità definite nella *Tavola dei contenuti 4.2*.
- 45.7 La strumentazione necessaria per la digitalizzazione e dei dati e per la loro correzione deve consistere di un sistema di elaborazione avente un videografico di adeguata risoluzione e un dispositivo di digitalizzazione avente una superficie utile non inferiore alla dimensione dell'intero foglio e con una risoluzione non inferiore a 0,2 mm. E' altresì consentita la memorizzazione raster della minuta di ricognizione ed il riporto dei particolari di ricognizione tramite la sovrapposizione della cartografia vettoriale con l'immagine raster opportunamente georeferenziata.

**Art. 46**

**COLLAUDO DELLA RICOGNIZIONE**

- 46.1 Il collaudo della ricognizione comporta:
  - a) analisi delle minute di restituzione, sulle quali sono riportate le informazioni ricavate dalla ricognizione;
  - b) ripetizione di alcuni completamenti metrici onde controllarne la perfetta costruzione;
  - c) controllo della ricognizione sul terreno per circa il 10% della superficie rilevata, da eseguire dopo la fase del disegno e in concomitanza del collaudo metrico della carta.

## CAPITOLO VI

### FILES FINALI, DISEGNO E REVISIONE

#### Art. 47

##### FILES FINALI

- 47.1 La ditta, al termine delle operazioni di ricognizione ed editing, dovrà allestire i files finali di consegna secondo le specifiche informatiche descritte nella *Tavola dei contenuti 4.2*
- 47.2 Su tali files la ditta dovrà provvedere ai controlli propri e tramite l'utilizzo di specifici programmi forniti dall'amministrazione ed alla correzione degli errori da essi segnalati.

#### Art. 48

##### DISEGNO E REVISIONE

omissis

#### Art. 49

##### COLLAUDO DEL DISEGNO

- 49.1 I collaudatori effettuano un plottaggio dei file ed eseguono il relativo collaudo consistente in:
- a) esame dei segni grafici, della simbologia, della scrittura dei numeri e dei toponimi in relazione alle prescrizioni in merito raccolte nel fascicolo *Tavola dei contenuti 4.2*;
  - b) controllo del contenuto della minuta di restituzione, esaminando, in particolare, il riporto su questa di tutte le informazioni metriche e qualitative figuranti sugli elaborati di ricognizione e inserite (editing) nella memorizzazione dei dati;
  - c) verifica del posizionamento e densità dei punti quotati;
  - d) corretta attribuzione della visibilità alle linee.

#### Art. 50

##### CONTROLLO DEI FILES FINALI

- 50.1 Il collaudatore della parte informatica deve effettuare su tutti i file una serie di verifiche con l'ausilio di opportuni programmi e di stazioni grafiche e plotter. Tali verifiche comprendono, in relazione alla *Tavola dei contenuti 4.2*;
- 1) controllo dell'organizzazione dei file;
  - 2) verifica delle codifiche utilizzate e delle tipologie di entità;
  - 3) verifica delle congruenze numeriche previste;
  - 4) verifica della corretta definizione delle entità areali;
  - 5) controllo degli attributi alfanumerici associati alle entità geometriche;
  - 6) controllo della toponomastica memorizzata;
  - 7) verifica dei contenuti planimetrici;
  - 8) verifica della coerenza tra le quote riportate sul disegno e le quote dei particolari vicini;
  - 9) verifica degli attacchi tra fogli adiacenti.

#### Art. 51

##### FORNITURE

- 51.1 La ditta al termine dei collaudi del disegno e dei files finali deve consegnare all'amministrazione:
- a) la minuta della restituzione;
  - b) la minuta della ricognizione;
  - c) le tabelle concernenti la raccolta dei toponimi, suddivise per foglio di mappa;
  - d) tutti gli originali ed elaborati di qualsiasi tipo utilizzati nel corso dell'appalto;
  - e) i file memorizzati su supporto CD-ROM o DVD.
- 51.2 La consegna deve avvenire in Firenze nella sede della Regione Toscana, via di Novoli 26, alla presenza del DRC o di suo delegato.

## Art. 52

### COLLAUDO METRICO-QUALITATIVO

52.1 Il collaudo metrico e qualitativo da eseguirsi sul terreno comprende:

a) Controllo della planimetria.

Il controllo della planimetria deve interessare il 10% della superficie rilevata, dove, per ogni 100 ha del predetto 10%, devono essere misurate sul terreno, per mezzo di operazioni topografiche sufficientemente precise, almeno 50 distanze distribuite uniformemente tra le varie mappe e di regola nelle zone di attacco tra modelli contigui, delle quali 30 inferiori ai 100 metri, 15 tra i 100 e i 600 metri e 5 superiori ai 600 metri. In alternativa alle misure sopraindicate si possono determinare 15 punti ben individuati sulla carta e sul terreno. La determinazione di questi punti dev'essere fatta con misure sufficientemente precise, appoggiandosi ai punti di raffittimento e ai punti di appoggio dei modelli. Particolari controlli devono essere fatti nei centri abitati a mezzo di misure dirette di fabbricati, strade, ecc. Si deve inoltre rilevare, tramite misure di angoli e distanze, una piccola zona del centro urbano; il rilievo sarà poi sovrapposto alla stessa zona della mappa per verificare se la forma e dimensione dei fabbricati è stata rilevata nelle precisioni richieste.

b) Controllo dell'altimetria.

Con le stesse modalità di cui al punto a) del presente articolo, nella stessa zona o in altra a scelta del collaudatore, si devono verificare le quote di almeno 30 punti ben individuabili sulla carta e sul terreno, distribuiti in modo uniforme sulla superficie del "campione" preso in esame.

Nelle zone di aggiornamento, il collaudatore potrà scegliere un campione ridotto di distanze e/o punti, in maniera mirata sulle entità di nuovo inserimento.

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

- a) il lavoro è collaudabile se il numero degli errori eccedenti la tolleranza fissata è inferiore al 5% delle misure effettuate e non sono stati riscontrate differenze superiori al doppio della tolleranza stessa;
- b) in caso, invece, di risultati negativi superiori al 5% e inferiori al 10% delle misure eseguite, sempre contenuti entro il doppio della tolleranza, 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 dev'essere contestata e l'impresa, su ordine di servizio del DRC, viene chiamata a provvedere al rifacimento della restituzione dell'altimetria o della planimetria o di entrambe.

52.3 Il collaudatore, infine, esegue la verifica qualitativa del rilievo, percorrendo e controllando a terra circa il 10% del territorio rilevato e segnando i particolari mancanti o male interpretati. Qualora vengano riscontrate differenze di notevole entità, saranno tempestivamente segnalate al DRC, che richiede all'impresa la ripetizione della ricognizione nelle zone risultate carenti.

52.4 Il collaudatore indicherà nel verbale del collaudo metrico-qualitativo, gli ettari complessivi cartografati, ai fini del saldo della prestazione.

## INDICE

### CAPITOLO I - CARATTERISTICHE DELLA CARTA

- Art. 1 Sistema di inquadramento, numerazione e caratteristiche dei fogli
- Art. 2 Tolleranze della carta

### CAPITOLO II - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PRESA AEREA B/N

*(omissis)*

### CAPITOLO III - RETE GEODETICA D'INQUADRAMENTO, RETI DI RAFFITTIMENTO E D'APPOGGIO, PUNTI STABILI DI RIFERIMENTO

- Art. 12 Inquadramento geometrico

### CAPITOLO IV - RESTITUZIONE

- Art. 34 Dotazione strumentale
- Art. 35 Minuta di restituzione
- Art. 36 Protocolli di restituzione
- Art. 37 Modalità e precisioni di restituzione
- Art. 38 Memorizzazione dei dati

**ALLEGATO AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: Prescrizioni tecniche per la cartografia fotogrammetrica numerica in scala 1.2000**

- Art. 39 Collaudo della restituzione
- Art. 40 Elaborati da consegnare al termine delle operazioni di restituzione

**CAPITOLO V - RICOGNIZIONE, TOPONOMASTICA, INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA, LIMITI AMMINISTRATIVI**

- Art. 41 Generalità - Originali di ricognizione
- Art. 42 Toponomastica - Numeri civici
- Art. 43 Integrazione metrica e qualitativa
- Art. 44 Limiti amministrativi
- Art. 45 Riporto della ricognizione ed etiting
- Art. 46 Collaudo ricognizione

**CAPITOLO VI - FILES FINALI, DISEGNO E REVISIONE**

- Art. 47 Files finali
- Art. 48 Disegno e revisione
- Art. 49 Collaudo del disegno
- Art. 50 Controllo dei files finali
- Art. 51 Forniture
- Art. 52 Collaudo metrico qualitativo