

REGIONE TOSCANA
DIPARTIMENTO DELLE POLITICHE TERRITORIALI E AMBIENTALI
Area Sistema informativo territoriale e Cartografia
U.O.C. PROGETTAZIONE E GESTIONE DEGLI ALLESTIMENTI CARTOGRAFICI
Via di Novoli 26 - 50127 Firenze

**CARTOGRAFIA FOTOGRAMMETRICA NUMERICA
IN SCALA 1:2.000**

PRESCRIZIONI TECNICHE

AGGIORNAMENTO
GENNAIO 2001

(approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 7008 del 18.07.1994)
[C:\D\PRTPRT3D.94]

CAPITOLO I

CARATTERISTICHE DELLA CARTA

Art. 1

SISTEMA DI INQUADRAMENTO, NUMERAZIONE E CARATTERISTICHE DEI FOGLI

- 1.1 La cartografia deve essere rappresentata nella proiezione conforme di Gauss e riferita al sistema nazionale Gauss-Boaga (ellissoide internazionale orientato a Monte Mario - Roma 41°55'25",51 Lat. Nord e 12°27'08",40 Long. Est di Greenwich).
- 1.2 Il limite della superficie utile di ciascun foglio deve risultare 80x60 cm, la cornice esterna 82x62 cm, gli spigoli di riferimento 104x70 cm su un foglio di 106x72 cm. Ferme restando le dimensioni, sono ammessi dei fuori margine del campo cartografico fino a un massimo di 4 cm per lato. Devono essere riportati: il reticolato Gauss-Boaga con linea continua a intervalli di un decimetro grafico e il reticolato catastale, tramite crocicchi e inviti con il suddetto intervallo.
- 1.3 Per quanto riguarda la banda laterale e i suoi contenuti, fanno testo il foglio campione ed. 1990 e le relative norme di compilazione per la cartografia a scala 1:2.000, depositati presso l'Area Informazione territoriale e cartografia.
- 1.4 Qualora il campo cartografico interessi zone di Comuni adiacenti, dei quali esistano cartografie a scala 1:2.000 eseguite con le norme regionali e collaudate, si deve provvedere all'inserimento di tali cartografie per completare, per quanto possibile, il campo cartografico.

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 sul terreno, 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 sul terreno, 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 sul terreno, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
 - **tcl** = 1,00 m

CAPITOLO II

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PRESA AEREA B/N

Art. 3

CARATTERISTICHE DEL VELIVOLO

- 3.1 I voli devono essere eseguiti mediante velivoli adeguati dei quali sia garantita la libera e completa disponibilità da parte dell'appaltatore per il periodo necessario per le riprese. Devono, inoltre, essere comunicati al DRC (Dirigente responsabile del contratto) i seguenti dati:
- a) estremi della licenza ministeriale;
 - b) casa costruttrice, tipo, estremi d'immatricolazione;
 - c) potenza del motore o dei motori in CV;
 - d) quota massima operativa;
 - e) velocità di crociera alla quota operativa.

Art. 4

CARATTERISTICHE DELLA CAMERA DA PRESA

- 4.1 Le prese devono essere eseguite con camera fotogrammetrica a pellicola, dotata di dispositivo di compensazione del movimento in avanti FMC (*Forward Motion Compensation*), con formato utile dell'immagine di 23x23 cm, distanza principale 150 mm circa.
- 4.2 Al DRC devono essere comunicati i dati inerenti la marca, il tipo e l'anno di costruzione delle camere, delle quali l'impresa deve fornire, in copia, i certificati di taratura di data non anteriore a due anni. Dagli stessi deve risultare:
- a) che la distorsione media dell'obiettivo determinata sulle due diagonali sia inferiore a 0,01 mm;
 - b) che la distanza principale e le coordinate del punto principale, rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciarie, siano determinate con uno scarto quadratico medio (s.q.m.) di 0,01 mm;
 - c) che il potere separatore dell'obiettivo non sia inferiore a 50 righe/mm entro il 50% della zona fotografata.
- 4.3 Nel caso in cui il contraente disponga di più camere da presa idonee, sarà facoltà del DRC scegliere quella o quelle da impiegare.

Art. 5

MATERIALE SENSIBILE PER LA PRESA

- 5.1 La pellicola a emulsione fotografica pancromatica, da utilizzare per i negativi, deve avere le migliori caratteristiche di indeformabilità e la qualità di sensibilità e di finezza della grana deve essere ottimale per i rilievi aerofotogrammetrici.
- 5.2 Deve inoltre essere dimostrato che il periodo di validità del film non sia ancora scaduto e che sia stato conservato nelle prescritte condizioni. Lo sviluppo dei negativi dev'essere effettuato tramite strip di controllo densimetrico. Pertanto, a ogni rullo dei film dev'essere allegato il relativo test.
- 5.3 All'inizio delle operazioni di sviluppo il DRC e il collaudatore devono definire, in accordo con l'impresa, i valori della densità minima e massima ammissibili.

Art. 6

PIANI, PROGRAMMA E GRAFICI DI VOLO

- 6.1 I piani di volo - studiati sui quadranti forniti dall'amministrazione in scala 1:25.000, o 1:50.000 nel caso di aree molto vaste - devono essere sottoposti all'esame del DRC e del collaudatore per il preventivo benessere.
- 6.2 Il programma di volo predisposto dall'impresa deve essere concordato con il DRC, che si riserva di indicare le priorità di esecuzione o altre particolari condizioni.
- 6.3 I grafici di volo devono essere memorizzati su supporto magnetico e disegnati su cartografia in scala 1:25.000 e 1:100.000. I supporti cartografici sono forniti dall'amministrazione.
- 6.4 La memorizzazione deve comprendere i dati relativi a ciascun fotogramma oggetto della fornitura, con esclusione, quindi, dei dati dei fotogrammi che rientrano nelle 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);
 - “ “ - Numero della strisciata (A6);
 - “ “ - Marca/modello macchina (A16);
 - Record 3 - Lunghezza focale (F6.2);
 - “ “ - Scala media dei fotogrammi (I6);

- Record 4 - Numero del fotogramma (A6);
 - Record 5 - Coordinate E, N Gauss-Boaga (2 17) in metri.
- 6.5 Per ogni fotogramma deve essere presente un record 4 e quattro record 5, descrittivi le coordinate dei quattro spigoli del fotogramma. L'ordine con cui sono numerati i quattro spigoli è libero, purché in senso orario. I file devono essere consegnati su supporto magnetico MS-DOS.

Art. 7

SCALA, RICOPRIMENTO E STAMPA DEI NEGATIVI

- 7.1 I fotogrammi devono presentarsi nitidi, privi di nubi, eseguiti nelle ore a cavallo del mezzogiorno, con altezza dei raggi solari mai inferiore a **35°** e senza soluzione di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.
- 7.2 Le strisciate, salvo casi particolari, devono essere eseguite seguendo l'asse delle sezioni e risultare: parallele, rettilinee, a quota costante e orientate in direzione Est Ovest.
- 7.3 La scala media dei fotogrammi deve essere di **1:7.500** e comunque mai inferiore a **1:8.500**.
- 7.4 I fotogrammi, inoltre, devono soddisfare i seguenti requisiti, con oscillazioni comprese entro il 5%:
- a) ricoprimento stereoscopico longitudinale: non inferiore al **60%**;
 - b) ricoprimento trasversale tra strisciate adiacenti: non inferiore al **20%**.
- 7.5 Le variazioni degli elementi angolari di orientamento (sbandamento, deriva, inclinazione trasversale e longitudinale) devono essere inferiori a **5°**, mentre le variazioni concernenti le componenti trasversali della base di presa devono essere inferiori a un decimo della quota relativa al volo.
- 7.6 La stampa dei negativi aerofotogrammetrici deve essere eseguita con stampatrice a trasporto continuo e controllo automatico dell'esposizione, in modo da ottenere un'omogenea densità dei contrasti.
- 7.7 Sui negativi dovranno risultare impressi:
- a) il numero d'ordine di ciascun fotogramma e quello della relativa strisciata;
 - b) la data e l'ora della presa;
 - c) la quota di volo;
 - d) la posizione della bolla sferica;
 - e) il nominativo dell'impresa e quello della Regione Toscana.

ABROGATO

ABROGATO

Art. 10

COLLAUDO DELLA PRESA AEREA

- 10.1 Il collaudo comprende i seguenti accertamenti:
- a) mezzi tecnici impiegati e dichiarati;
 - b) corrispondenza delle strisciate con i piani di volo;
 - c) ricoprimenti longitudinali e trasversali e condizioni angolari di presa dei fotogrammi;
 - d) sviluppo dei negativi e, in particolare, verifica, tramite test allegati a ciascun rullo, della omogeneità dei valori densimetrici;
 - e) stampa delle diapositive e dei fotogrammi, dei relativi tipi di supporti adoperati, tenendo presente il loro uso ai fini di restituzione di informazioni topografiche e di fotointerpretazione.
- 10.2 Il collaudatore può ordinare all'impresa altre prove al momento delle operazioni di sviluppo e stampa dei film e delle fotografie, qualora necessarie a un più approfondito esame della presa.
- 10.3 Le zone che, per errori di volo, sviluppo e stampa, per motivi meteorologici (nuvole, foschia, ecc.) o altri (ombre), risultassero coperte da materiale fotografico non utilizzabile ai fini cartografici, devono essere nuovamente rilevate in modo da assicurare il collegamento con le strisciate già eseguite, e senza che questo dia diritto a qualsiasi pretesa o compenso da parte dell'impresa.
- 10.4 Devono inoltre essere verificate, tramite piazzamento di alcuni modelli per ciascun rullo, le parallassi residue sui sei punti classici e su uno centrale, al fine di controllare che lo spianamento del film sia avvenuto regolarmente nel corso della presa.
- 10.5 Nel caso in cui le parallassi residue misurate alla scala del fotogramma superino i 0,01 mm, si deve procedere a fotografare nuovamente le aree in oggetto in modo da assicurare il collegamento con le strisciate esistenti, e senza che questo dia diritto a ulteriore richiesta da parte dell'impresa.
- 10.6 Il collaudo del lavoro dev'essere eseguito in corso d'opera sui blocchi di strisciate che si renderanno di volta in volta disponibili e dev'essere ultimato entro 90 giorni dalla certificazione del DRC comprovante il completamento della presa.
- 10.7 Il collaudatore redige il verbale di accettazione della presa solo se tutte le prove hanno dato esito positivo, corredandolo di una dettagliata relazione delle prove eseguite e dei risultati ottenuti.

Art. 11

FORNITURE DELLA PRESA AEREA

- 11.1 Per ciascuna copertura aerofotogrammetrica devono essere consegnati i seguenti elaborati:
- a) piani di volo tracciati su quadranti in scala 1:25.000, o 1:50.000 (per aree molto vaste);
 - b) grafici di volo memorizzati su supporto magnetico;
 - c) grafici di volo disegnati su cartografia in scala 1:25.000 e in scala 1:100.000, indicando il contorno di un fotogramma ogni due o tre (a seconda della sovrapposizione rispettata), il corrispondente numero d'ordine e il relativo numero della strisciata. I supporti cartografici vengono forniti dall'amministrazione;
 - d) due stampe dei fotogrammi su carta politenata lucida o matt, ottenute per contatto dai negativi;
 - e) una copia diapositiva degli stessi fotogrammi di cui al punto d), stampata su supporto indeformabile dello spessore non inferiore a 0,10 mm.
- 11.2 L'impresa deve consegnare i singoli blocchi di strisciate appena si renderanno disponibili, in relazione alle priorità indicate dal DRC. Si prescrive, inoltre, che il materiale fotografico sia adeguatamente collazionato e confezionato in appositi contenitori forniti dall'amministrazione.

Art. 12 MODIFICATO

DEPOSITO DEL MATERIALE FOTOGRAFICO

- 12.1 L'appaltatore ha l'obbligo di conservare in deposito il materiale fotografico oggetto del presente appalto presso laboratorio fotografico, sito nel comune di Firenze o comuni limitrofi, opportunamente attrezzato. Ogni spesa al riguardo si intende compresa nel corrispettivo dell'appalto.

CAPITOLO III

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

Art. 13

INQUADRAMENTO GEODETICO

- 13.1 L'inquadramento geodetico deve derivare dalle reti geodetiche planimetriche e altimetriche nazionali e/o regionali.
- 13.2 Le reti locali d'inquadramento geodetico, derivate dalle suddette reti nazionali e/o regionali, hanno il duplice scopo di determinare gli elementi per l'orientamento assoluto dei modelli afg e di mettere a disposizione degli utenti punti stabili di riferimento individuabili sul terreno, aventi coordinate e quote ricavate con le procedure di cui alle presenti *Prescrizioni tecniche*.
- 13.3 A tal fine, deve essere redatto un unico registro di tali punti stabili di riferimento, nel quale sono raccolti, divisi in settori secondo il loro ordine, tutti i punti noti rilevati, sia direttamente sul terreno sia tramite triangolazione aerea.

Art. 14

PROGETTO DELLA RETE PLANIMETRICA LOCALE

- 14.1 I punti per il posizionamento della rete planimetrica locale sono costituiti da tutti i vertici della rete geodetica dell'IGM di I, II e III ordine, nonché quelli delle reti e sottoreti catastali, delle reti regionali e di altre cartografie realizzate con criteri analoghi a quelli del capitolato del presente appalto, situati nella zona da rilevare o nelle vicinanze. Possono, inoltre, essere utilizzati anche i vertici della rete IGM di IV ordine, se determinati posteriormente all'anno 1942.
- 14.2 L'impresa deve provvedere a integrare i dati ricevuti con altri da reperire presso il Catasto o altre amministrazioni competenti, nonché alla verifica mediante sopralluogo dei vertici tuttora esistenti, reperibili e attendibili.
- 14.3 Il progetto della rete planimetrica locale deve essere riportato su grafico in scala 1:25.000 o 1:50.000, evidenziando i vertici reperibili e attendibili delle reti nazionali e locali preesistenti. Devono, altresì, essere evidenziati, con segno differente, tutti quei punti, di cui si hanno le monografie, ma che non sono risultati attendibili o reperibili.
- 14.4 Il progetto deve essere presentato al DRC e al collaudatore per l'approvazione.
- 14.5 Per la realizzazione del suddetto 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.
- 14.6 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.
- 14.7 In mancanza del numero necessario di vertici della rete nazionale IGM, si utilizzeranno vertici di altre reti nazionali e regionali; comunque tutti i vertici ancora esistenti, reperibili e attendibili, devono essere rideterminati.

Art. 15

CARATTERISTICHE DEI VERTICI DELLA RETE PLANIMETRICA LOCALE

- 15.1 I vertici della rete locale devono coincidere con particolari topografici ben definiti, stabili e facilmente accessibili.
- 15.2 In assenza di tali manufatti, si ricorrerà alla materializzazione con centrini metallici forniti dall'amministrazione, da cementare su roccia o in gettata di calcestruzzo, onde assicurarne la conservazione nel tempo. Dette opere murarie, previo assenso, istruzioni e autorizzazione del DRC, sono a carico dell'impresa.
- 15.3 Di ciascuno di questi vertici, e/o punti da essi derivati, deve essere redatta accurata monografia che ne consenta il sicuro ritrovamento.
- 15.4 Quando i punti di raffittimento corrispondono a particolari fotografici che permettono una sicura collimazione stereoscopica, deve essere messa in evidenza la loro posizione negli aerofotogrammi mediante foratura. La foratura dev'essere effettuata su un solo aerofotogramma il cui numero distintivo figurerà nelle monografie.

Art. 16

MISURA E CALCOLO DELLA RETE PLANIMETRICA LOCALE

- 16.1 Le misurazioni devono essere condotte usando schemi operativi e strumenti moderni e devono risultare in numero sovrabbondante rispetto a quello minimo necessario per la determinazione delle coordinate di tutti i vertici, in modo da permettere controlli statisticamente validi. Inoltre, i lati misurati devono essere tali, per numero e lunghezza, da permettere il perfetto dimensionamento della rete.
- 16.2 terminate le operazioni di campagna, si provvede a un primo calcolo che può essere eseguito attribuendo alla rete dimensionamento e orientamento arbitrari; quindi l'intera rete deve essere orientata, posizionata e dimensionata adattandola in media, senza deformarla, sui vertici della rete nazionale (rototraslazione affine). È necessario che entrambi i suddetti calcoli siano eseguiti seguendo procedimenti di compensazione rigorosa (metodo dei minimi quadrati).
- 16.3 La variazione di scala della rete locale, derivante dal suo dimensionamento sulla rete nazionale, non deve superare lo 0,03%. Qualora tale limite dovesse essere superato, le metodologie di calcolo da adottare dovranno essere concordate con il DRC, sentito il collaudatore.
- 16.4 Dai calcoli devono risultare gli errori quadratici medi delle coordinate compensate nella rete locale, nonché i residui sui vertici esistenti, dopo la rototraslazione affine.
- 16.5 Per tutte le operazioni successive del rilevamento, devono essere utilizzati i vertici della rete locale con le coordinate ottenute dalle operazioni di calcolo sopra descritte.
- 16.6 Anche i vertici eventualmente comuni con le reti nazionali devono essere usati con le coordinate che a essi competono nella rete locale e devono essere riportati nei registri e sul disegno della rete con tali coordinate, e infine contraddistinti con lo stesso segno grafico dei vertici della rete locale.

Art. 17

RILIEVI CONFINANTI

- 17.1 Qualora il rilievo venga a confinare con un altro rilievo alla stessa scala, o a scala più grande, eseguito secondo criteri analoghi a quanto stabilito nel presente capitolato, la rete planimetrica locale deve comprendere, oltre ai vertici delle reti nazionali o regionale, anche i vertici della rete planimetrica locale del rilievo precedente, situati nella zona confinante e ancora esistenti.
- 17.2 La rototraslazione affine della rete del nuovo rilievo deve essere eseguita tenuto conto dei vertici delle reti nazionali con le rispettive coordinate e dei vertici della rete planimetrica locale del rilievo precedente con le rispettive coordinate locali. Qualora alcuni vertici della rete nazionale siano comuni ai due rilievi contigui, essi devono entrare nel calcolo della rototraslazione affine della nuova rete con le coordinate locali ottenute nel rilievo precedente.

Art. 18

PRECISIONI DEI VERTICI DELLA RETE PLANIMETRICA LOCALE

- 18.1 Lo scarto quadratico medio delle coordinate planimetriche dei vertici dev'essere contenuto in +/- 0,15 m per almeno il 90% dei punti e in nessun caso dev'essere superiore a +/- 0,30 m.

Art. 19

PROGETTO DELLA RETE ALTIMETRICA LOCALE

- 19.1 L'impresa deve preparare un progetto di rete altimetrica locale da presentare al DRC e al collaudatore per l'approvazione.
- 19.2 Per la realizzazione del suddetto progetto, si deve tenere conto che la rete altimetrica locale è costituita da tutti i capisaldi delle linee di livellazione geometrica della rete nazionale di alta precisione dell'IGM e delle linee di livellazione geometrica di precisione, collegate alla suddetta rete nazionale,

- che attraversano la zona da rilevare.
- 19.3 A tal fine, l'impresa deve provvedere alla raccolta dei dati inerenti i capisaldi preesistenti presso gli enti cartografici e amministrazioni competenti e alla verifica, mediante sopralluogo, dei capisaldi tuttora esistenti, reperibili e attendibili.
- 19.4 I punti quota della rete altimetrica locale non coincidenti con i vertici della rete planimetrica devono essere localizzati e segnalati su strutture stabili e accessibili. Di ciascuno deve essere redatta accurata monografia e fatta la foratura sui fotogrammi come indicato all'Art. 13 - Inquadramento geodetico.
- 19.5 Qualora i punti quota siano localizzati su elementi sporgenti dal suolo, si deve provvedere a quotarne sia la sommità sia la base.

Art. 20

MISURA E CALCOLO DELLA RETE ALTIMETRICA LOCALE

- 20.1 Le misurazioni possono essere compiute con metodo diretto (livellazione geometrica) o indiretto (livellazione trigonometrica) con l'impiego di strumenti di tipo moderno. Le misure devono risultare in numero sovrabbondante rispetto a quello minimo necessario per determinare le quote dei punti di rete, e tali da permettere controlli statisticamente validi.
- 20.2 La rete altimetrica locale dev'essere compensata in modo intrinseco.
- 20.3 La quota origine è quella di un qualsiasi caposaldo di sicura attendibilità.
- 20.4 Qualora la rete altimetrica locale contenga due o più capisaldi di quota nota della rete nazionale di livellazione geometrica di precisione dell'IGM o di altre livellazioni geometriche collegate alla rete nazionale, la compensazione dovrà tenere conto di questi capisaldi e modificare l'origine della rete locale perché si adatti alle loro quote, quali risultano dai cataloghi ufficiali.
- 20.5 Tali deformazioni verranno imposte a patto che le discrepanze non superino 0,20 m e a patto che la zona del rilievo non risulti notoriamente coinvolta in fenomeni di subsidenza. In caso contrario, le quote assolute dei punti della rete altimetrica locale compensata intrinsecamente verranno derivate partendo dalla media delle quote dei capisaldi utilizzati.
- 20.6 La rete altimetrica locale deve essere calcolata seguendo procedimenti di compensazione rigorosa approvati dal DRC, sentito il collaudatore.

Art. 21

PRECISIONI DELLA RETE ALTIMETRICA LOCALE

- 21.1 Lo scarto quadratico medio della quota di ciascun punto della rete altimetrica locale dev'essere contenuto in +/- 0,10 m per almeno il 90% dei casi e in nessun caso deve superare +/- 0,25 m.

Art. 22

PUNTI DI APPOGGIO DEI MODELLI AEROFOTOGRAMMETRICI

- 22.1 L'orientamento assoluto dei modelli afg può essere ottenuto:
- a) utilizzando punti di appoggio le cui coordinate e quota siano state determinate con misure dirette sul terreno (PAF);
 - b) utilizzando punti di appoggio le cui coordinate e quota siano state determinate con triangolazione aerea (PAT).

Art. 23

PUNTI DI APPOGGIO DETERMINATI DIRETTAMENTE SUL TERRENO

- 23.1 Le coordinate planimetriche e la quota dei punti di appoggio fotografici devono derivare dalle coordinate dei vertici e dai punti quota delle reti planimetrica e altimetrica locali.
- 23.2 I particolari fotografici prescelti devono essere tali da permettere una sicura collimazione stereoscopica plano-altimetrica. Per un sicuro riferimento altimetrico, i piani di collimazione riferiti al piano di paragone devono essere, per quanto possibile, orizzontali e ben collimabili in sede di triangolazione aerea e di restituzione.
- 23.3 La quota dev'essere anche riferita al suolo (se questo non coincide con il piano di collimazione), per essere riportata su una successiva elaborazione cartografica.
- 23.4 I punti di appoggio possono coincidere con i vertici della rete di raffittimento attraverso riferimenti secondari atti all'individuazione stereoscopica.
- 23.5 La posizione dei punti di appoggio deve essere messa in evidenza negli aerofotogrammi. La foratura dev'essere effettuata su un solo fotogramma il cui numero distintivo sarà riportato nelle monografie dei punti di appoggio.
- 23.6 Per la determinazione dei punti fotografici d'appoggio, si devono eseguire misure sovrabbondanti e il calcolo relativo in via preliminare può essere fatto per un punto singolo, ma la compensazione finale dev'essere eseguita globalmente e con metodi rigorosi.

Art. 24

DISTRIBUZIONE E PRECISIONE DEI PAF

- 24.1 Qualora l'orientamento assoluto dei modelli afg venga effettuato per mezzo di punti ricavati da triangolazione aerea, la distribuzione dei PAF ai bordi e all'interno delle strisciate e del blocco è quella indicata all'Art. 28 - Distribuzione dei punti di appoggio.
- 24.2 Qualora invece l'orientamento assoluto avvenga per mezzo di PAF, la distribuzione degli stessi nel modello afg è di norma quella classica. Quattro punti sono dislocati in prossimità dei quattro angoli del modello, possibilmente in zona di sovrapposizione laterale e longitudinale, e un punto è collocato al centro di esso. Quest'ultimo punto può essere sostituito da una quota determinata con osservazioni sovrabbondanti o reciproche "zenitali".
- 24.3 Gli scarti quadratici medi delle coordinate planimetriche e della quota dei punti d'appoggio devono essere contenuti in +/- 0,20 m per il 90% dei punti e in nessun caso deve superare +/- 0,30 m.

Art. 25

ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLE OPERAZIONI INERENTI LA RETE GEODETICA DI INQUADRAMENTO, DI RAFFITTIMENTO E DI DETERMINAZIONE DEI PAF

- 25.1 Al termine di detta fase sono consegnati al DRC i seguenti documenti:
- grafico in scala 1:25.000 o 1:50.000 della rete d'inquadramento esistente;
 - grafico alla scala 1:25.000 o 1:50.000 della rete di posizionamento e raffittimento risultante dopo la rototraslazione affine;
 - libretti di osservazione sui vertici e sui punti d'appoggio, scritti a penna all'origine;
 - riepilogo delle direzioni e delle distanze misurate;
 - fascicolo dei calcoli provvisori anche di tipo singolo, risoluzione di piccoli triangoli, ecc.;
 - calcolo globale definitivo della rototraslazione affine sulla rete esistente riportante gli errori quadratici medi e la variazione di scala;
 - serie di fotogrammi con riportati i punti fotografici di appoggio di qualsiasi ordine;
 - fascicolo contenente le monografie dei punti di posizionamento della rete e di raffittimento;
 - fascicolo contenente le monografie dei punti di appoggio fotografico;
 - grafico degli stereogrammi riportante i punti di appoggio fotografico e dei punti di inquadramento e raffittimento resi fotografici.

Gli stampati per le monografie indicate ai punti h) e i) sono forniti dall'amministrazione regionale.

Art. 26

COLLAUDO DELLA RETE GEOMETRICA DI RAFFITTIMENTO E DI DETERMINAZIONE DEI PAF

- 26.1 Il collaudo della rete geometrica di raffittimento e di determinazione dei PAF comprende le seguenti verifiche:
- controllo della documentazione presentata e dell'idoneità degli strumenti utilizzati;
 - esame degli schemi operativi, onde accertare che corrispondano alle presenti prescrizioni e alle direttive del DRC;
 - analisi critica delle determinazioni metriche, al fine di appurare che siano state eseguite con misure sovrabbondanti e in numero sufficiente da rendere statisticamente significative le compensazioni e i controlli interni;
 - disamina dei calcoli provvisori e definitivi e verifica degli scarti quadratici medi nei confronti delle tolleranze imposte.
- 26.2 È facoltà del collaudatore eseguire misure dirette sul terreno, al fine di controllare le coordinate dei punti determinati.

Art. 27

PUNTI DI APPOGGIO DETERMINATI CON TRIANGOLAZIONE AEREA

- 27.1 Le operazioni di triangolazione aerea per la determinazione dei punti di appoggio per l'orientamento assoluto dei modelli afg (PAT) devono essere oggetto di una dettagliata proposta da parte dell'impresa appaltatrice al DRC e al collaudatore.
- 27.2 La suddetta proposta deve essere formulata nel rispetto dei vincoli seguenti e di quelli indicati all'Art. 28:
- le osservazioni strumentali devono essere effettuate con il metodo dei modelli indipendenti o per fotogrammi singoli.
 - 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;
 - lo strumento per la determinazione delle coordinate modello dev'essere di tipo analitico, con asservimento dei movimenti delle camere tramite calcolatore, e dev'essere in grado di correggere la distorsione degli obiettivi;

- d) il programma di compensazione dev'essere internazionalmente noto e sperimentato e deve fornire le discrepanze e gli scarti quadratici medi dei punti di legame, sia lungo le strisciate sia con le strisciate adiacenti, e dei punti di controllo; deve inoltre effettuare la compensazione a modelli indipendenti o a fasci di rette proiettanti.

Art. 28

DISTRIBUZIONE DEI PUNTI DI APPOGGIO

- 28.1 I punti per il controllo plano-altimetrico di un blocco di strisciate devono essere così disposti:
- almeno un punto planimetrico nei modelli iniziale e finale di ciascuna strisciata;
 - almeno un punto planimetrico ogni tre modelli nelle strisciate perimetrali del blocco;
 - almeno due punti quota nei modelli iniziale e finale di ciascuna strisciata, situandoli nelle zone di sovrapposizione con le strisciate adiacenti;
 - almeno un punto quota ogni tre modelli nelle strisciate perimetrali del blocco. I punti di questa disposizione perimetrale devono essere posizionati possibilmente all'esterno della zona da cartografare.
- 28.2 Il blocco, inoltre, dev'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. Sempre all'interno del blocco occorre posizionare dei punti di controllo planimetrici. La disposizione e il numero di questi ultimi e delle linee di punti quota dipendono dalla configurazione del blocco e devono essere concordati con il DRC e il collaudatore.
- 28.3 I punti di controllo plano-altimetrico di una strisciata devono essere così disposti:
- almeno due punti planimetrici nei modelli iniziale e finale della strisciata;
 - almeno un punto planimetrico ogni tre modelli;
 - almeno due punti quota nei modelli iniziale e finale della strisciata;
 - almeno un punto quota ogni modello, situandolo alternativamente nella parte alta e bassa della strisciata.

Art. 29

CARATTERISTICHE DEI PAT

- 29.1 Qualora non si faccia uso di puntinatore, i PAT devono avere caratteristiche fotografiche tali da consentire un'ottima collimazione stereoscopica e permettere di norma una sicura identificazione del punto sul terreno. Per quanto attiene alla posizione altimetrica, si rimanda a quanto indicato all'Art. 23 riguardo i PAF.
- 29.2 Qualora si faccia uso del puntinatore, oltre ai punti di passaggio individuati a mezzo di puntinatura delle diapositive si deve determinare, in alternativa ai PSR (punti stabili di riferimento) di cui al successivo Art. 31, almeno due punti fotografici per ciascun modello di cui venga eseguita più di una lettura strumentale.
- 29.3 Ogni punto fotografico dev'essere descritto in una monografia, utilizzando gli appositi stampati forniti dall'amministrazione, e indicato sui fotogrammi con le stesse modalità prescritte per i punti fotografici determinati a terra.

Art. 30

PRECISIONI DEI PAT

- 30.1 Lo scarto massimo ammissibile tra la posizione planimetrica di un punto determinato con la triangolazione aerea e la posizione dello stesso punto determinato con operazioni sul terreno di sufficiente precisione (tolleranza planimetrica) non dev'essere superiore a 0,50 m per il 90% dei punti verificati e in nessun caso dev'essere superiore a 0,60 m.
- 30.2 Lo scarto massimo ammissibile tra la quota di un punto determinato con la triangolazione aerea e la quota dello stesso punto determinata con operazioni sul terreno di sufficiente precisione (tolleranza altimetrica) non dev'essere superiore a 0,40 m per il 90% dei punti controllati e in nessun caso deve essere superiore a 0,50 m.
- 30.3 Le suddette tolleranze si applicano anche riguardo le differenze riscontrate tra le coordinate e la quota dei punti di controllo del blocco e le relative coordinate e quota degli stessi punti derivate in seguito alla compensazione della triangolazione aerea, nonché riguardo le differenze tra le coordinate e la quota dei punti di legame tra modelli adiacenti.
- 30.4 Lo scarto quadratico medio delle differenze sui punti di controllo del blocco fornito in seguito alla compensazione dev'essere inferiore a:
- +/- 0,30 m in planimetria;
 - +/- 0,20 m in altimetria.

Art. 31

DETERMINAZIONE DEI PUNTI STABILI DI RIFERIMENTO (PSR) MEDIANTE TRIANGOLAZIONE AEREA

- 31.1 In aggiunta a quelli determinati direttamente sul terreno, in fase di triangolazione aerea, occorre provvedere a introdurre nell'area della restituzione cartografica altri PSR. Essi sono scelti fra i particolari del terreno che presentino caratteristiche di perfetta ripresa fotografica, facile riconoscimento e sicura stabilità, come: spigoli di edifici, incroci e angoli di muri, basamenti di tralicci elettrici o di altre strutture, pali in cemento e altri particolari del terreno ben definiti.
- 31.2 La loro posizione è indicata su una copia delle aerofotografie mediante foratura del particolare prescelto. Di ogni punto deve essere eseguita una descrizione monografica, che ne permetta la sicura identificazione.
- 31.3 Durante le operazioni di triangolazione aerea vengono misurate le coordinate strumentali dei PSR prescelti. Quindi i valori compensati delle coordinate, ottenuti dalla TA stessa (punti calcolati), sono riportati nelle monografie sopra menzionate. Le coordinate Gauss-Boaga, così determinate, sono trasformate anche nel sistema catastale Cassini-Soldner, utilizzando un metodo di trasformazione sufficientemente rigoroso e tale da assicurare la corrispondenza fra le coordinate di uno stesso punto espresse nei due sistemi entro un cerchio del diametro di 0,20 m. Nella monografia devono essere riportate anche le coordinate catastali.
- 31.4 I PSR devono essere in numero e avere dislocazione tale da formare un reticolato a maglia pressoché quadrata di circa 600 m di lato ubicato dentro la zona da cartografare e, a tal fine, devono ricadere all'interno della fascia di sovrapposizione longitudinale e trasversale dei modelli. I PSR costituiscono o si aggiungono ai punti di legame tra modelli e tra strisciate di cui all'articolo precedente.
- 31.5 Nella scelta dei PSR dev'essere tenuto conto, per quanto possibile, di una loro reciproca visibilità sul terreno.

Art. 32

MEMORIZZAZIONE DEI DATI

- 32.1 I dati di ingresso dei calcoli, cioè le osservazioni strumentali e le coordinate dei punti noti, e i dati di uscita del calcolo finale di compensazione della triangolazione aerea, cioè le coordinate terreno di tutti i punti, devono essere memorizzate su floppy disk da 3.5" in formato MS-DOS

Art. 33

ELABORATI DA CONSEGNARE AL TERMINE DELLE OPERAZIONI INERENTI LA TRIANGOLAZIONE AEREA

- 33.1 Al termine di questa fase saranno consegnati al DRC i seguenti documenti:
 - a) grafico in scala 1:25.000, o 1:50.000 in caso di aree vaste, delle strisciate triangolate con l'ubicazione dei punti d'appoggio della triangolazione aerea e dei punti fotografici determinati da questa;
 - b) fascicolo contenente le monografie dei punti di raffittimento fotogrammetrici, determinati con triangolazione aerea e riportante, sugli appositi stampati forniti dall'amministrazione, le coordinate planimetriche, la quota, il riferimento alla strisciata e fotogramma forato, la monografia planimetrica del punto e dei suoi intorno;
 - c) serie di fotocopie su carta riportante l'ubicazione di tutti i punti fotografici di appoggio risultati o derivati al termine della triangolazione aerea;
 - d) il tabulato di output dei calcoli di compensazione;
 - e) supporto magnetico con memorizzazione dei dati inerenti il calcolo di compensazione della TA;
 - f) fascicolo contenente le monografie di PSR;
 - g) relazione sui metodi di misura e compensazione usati, con accurata descrizione del metodo di codifica utilizzato per i punti del calcolo di compensazione.

Art. 34

COLLAUDO DELLA TRIANGOLAZIONE AEREA E DELLA DETERMINAZIONE DEI PUNTI STABILI DI RIFERIMENTO

- 34.1 Il collaudo della triangolazione aerea e della determinazione dei punti stabili di riferimento comporta le seguenti verifiche:
 - a) controllo della documentazione presentata e dell'idoneità degli strumenti utilizzati;
 - b) esame degli scarti apparenti, dei residui di compensazione, nonché degli scarti di tutti i punti determinati e risultanti dai calcoli;
 - c) analisi critica dei residui di orientamento assoluto numerico e degli scarti sui punti noti per almeno il 5% degli stereogrammi, nel rispetto delle tolleranze ammesse;
 - d) confronto della precisione delle coordinate dei punti di appoggio fotografico e dei punti stabili di riferimento determinati tramite la triangolazione aerea, con misure topografiche dirette sul territorio di almeno il 2% dei PAF.

CAPITOLO IV

RESTITUZIONE

Art. 35

DOTAZIONE STRUMENTALE

- 35.1 La restituzione dev'essere eseguita con strumenti che utilizzino le diapositive in formato originale.
- 35.2 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.
- 35.3 Lo strumento di restituzione dev'essere collegato a un sistema di visualizzazione di tipo analogico (coordinatografo) o di tipo analitico (tavolo automatico, stazione grafica interattiva). Nel caso venga utilizzato un coordinatografo, la sua precisione dev'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 è 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.
- 35.4 Lo strumento di restituzione dev'essere corredato da un'unità automatica di registrazione delle coordinate strumentali o terreno in grado di acquisire i dati nelle modalità a punto singolo, a tempo e a spazio.
- 35.5 Il disegno automatico dev'essere effettuato su un tavolo automatico (plotter) di tipo piano comandato da un elaboratore e avente le seguenti caratteristiche:
- a) superficie utile del disegno: non inferiore al formato A0;
 - b) minimo spostamento programmabile: inferiore a 0,05 mm;
 - c) errore di riposizionamento: inferiore a 0,1 mm;
 - d) utensili da disegno: incisione su pellicola.
- 33.6 La verifica delle condizioni b) e c) è effettuata con opportuni programmi eseguiti sull'elaboratore che comanda il tavolo.
- 35.7 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. 36

MINUTA DI RESTITUZIONE

- 36.1 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 il plotter di cui all'Art. 35.5. 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 dev'essere identico a quello dei fogli definitivi. Sui bordi liberi della minuta di restituzione andranno riportate le annotazioni per la ricognizione.
- 36.2 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.
- 36.3 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.

Art. 37

PROTOCOLLI DI RESTITUZIONE

- 37.1 Per ogni modello di cui è stato eseguito l'orientamento assoluto, l'impresa esecutrice 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.
- 37.2 Gli scarti sui punti di appoggio non devono essere superiori a 40 cm in planimetria e 30 cm in altimetria. Qualora non risulti possibile portare gli errori entro i limiti suddetti, si deve ricercare la causa

in errori di calcolo, di identificazione o altro. Se le discrepanze non scompaiono, il punto o i punti interessati non devono essere utilizzati per l'orientamento assoluto dei modelli. Del caso dev'essere fatta segnalazione al DRC e al collaudatore durante le operazioni di restituzione.

Art. 38

MODALITÀ E PRECISIONI DI RESTITUZIONE

- 38.1 È importante tenere presente che la cartografia ha lo scopo di dare uno strumento per successive elaborazioni di vario tipo, e non di creare un prodotto fine a se stesso. E in quest'ottica dev'essere abbandonato il senso del gusto estetico per la rappresentazione di certi particolari e la meticolosa cura nel definirli che spesso hanno finora contraddistinto il prodotto cartografico e le persone che in questo campo lavorano. La cartografia ha come scopo fondamentale quello di rappresentare la realtà del terreno anche dove questo non si presta a dare una buona impressione all'occhio umano.
- 38.2 La restituzione deve fornire una rappresentazione 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 di particolari di tipo puntiforme (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).
- 38.3 Gli elementi da rappresentare sono riportati nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000 (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5)*, allegato al *Capitolato speciale* dell'appalto in oggetto.
- 38.4 Dei particolari oggetto di restituzione non si deve, se non i casi specifici, indicare la funzione o i materiali di cui sono costituiti, ma soltanto le loro dimensioni.
- 38.5 La parte del modello stereoscopico da restituire dev'essere contenuta all'interno del poligono dei punti di appoggio del modello stesso.
- 38.6 L'altimetria è rappresentata mediante isoipse e punti quotati isolati. Le linee di livello hanno equidistanza di 2 m (ordinarie) e di 10 m (direttrici). Le linee di livello devono essere tracciate sull'intero territorio a eccezione delle aree coperte da edifici. Oltre alle isoipse, devono essere memorizzate, ma non riportate sulla carta, le linee di livello con equidistanza di 5 m (ausiliarie). Nelle zone di vegetazione particolarmente densa devono essere tracciate soltanto le linee direttrici e quelle ausiliarie, e non le intermedie.
- 38.7 Qualora nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% fosse particolarmente difficoltosa l'introduzione delle linee di livello, le stesse, sentiti il DRC 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 dev'essere tale da rendere evidente l'andamento sul piano di campagna.
- 38.8 I punti quotati isolati devono avere una densità di almeno 10 punti ogni decimetro quadrato di carta. Devono essere restituite le quote di tutti i punti del terreno ben definiti altimetricamente, quali cocuzoli, 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.
- 38.9 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.
- 38.10 Le differenze massime, che caratterizzano la precisione della restituzione, devono essere contenute entro i seguenti valori:
- a) in planimetria, per particolari topografici bene individuati: 0,2 mm alla scala della carta per il 90% dei punti presi in esame, e 0,3 mm per il restante 10%;
 - b) in altimetria, per particolari topografici bene individuati: 0,30 m per il 90% dei punti presi in esame, e 0,40 m per il restante 10%;
 - c) sulle linee di livello, in aree di sicura interpretazione: 0,60 m nelle zone di media pendenza, e 0,80 m nelle zone di forte pendenza.

Art. 39

MEMORIZZAZIONE DEI DATI

- 39.1 Contemporaneamente alla restituzione, si deve provvedere alla memorizzazione dei particolari. Non è consentito effettuare la memorizzazione in fasi successive a quella della restituzione.
- 39.2 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.
- 39.3 Salvo diversa disposizione del *Capitolato speciale*, 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.
- 39.4 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.
- 39.5 Ulteriori indicazioni sono riportate nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000 (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5)*, allegato al *Capitolato speciale* relativo al presente appalto.

Art. 40

COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE

- 40.1 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) la verifica dei protocolli di restituzione;
 - 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 convenientemente interpretati;
 - 3) controllo del riporto sulla minuta di restituzione della planimetria di almeno 40 particolari: le differenze da riscontrare sui punti ben individuabili non devono superare 0,2 mm per il 90% dei punti e 0,3 mm per il restante 10%;
 - 4) esame generale dell'orografia, verificando:
 - a) che le isoipse siano state eseguite tutte con lo strumento;
 - b) che sia stata rispettata l'equidistanza nelle linee di livello per le zone previste dal capitolato;
 - c) che sia stata rispettata la densità delle quote nelle zone pianeggianti.
- 40.2 Dev'essere verificata anche la precisione metrica dell'altimetria tramite il controllo di almeno 40 quote di punti ben individuati. Le differenze devono essere contenute entro 0,30 m per il 90% delle quote controllate, ed entro 0,40 m per il restante 10%. Devono, inoltre, essere restituite il 5% circa delle linee di livello dello stereofotogramma. Le differenze 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.

CAPITOLO V

RICOGNIZIONE, TOPONOMASTICA, INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA, LIMITI AMMINISTRATIVI

Art. 41

GENERALITÀ - ORIGINALI DI RICOGNIZIONE

- 41.1 La ricognizione, che - di norma - deve essere eseguita dopo la restituzione, comprenderà la raccolta della toponomastica, l'integrazione metrica, la raccolta delle informazioni qualitative, il riporto e il controllo dei limiti amministrativi.
- 41.2 Le integrazioni metriche e informative, di cui sopra, devono essere riportate su due distinte copie dell'originale di restituzione: in una di tali copie devono figurare la toponomastica e i limiti amministrativi, nell'altra ogni altro dato di ricognizione.

Art. 42

TOPONOMASTICA - NUMERI CIVICI

- 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 Inoltre la toponomastica dev'essere riportata sulla copia eliografica 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.
- 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 corrispettivo nome sul bordo del foglio. Un eventuale sfolgimento della toponomastica dev'essere fatto soltanto nella fase di disegno definitivo della carta, in accordo con il DRC.
- 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 Dovranno essere ricavati, tramite l'utilizzo di opportuni strumenti di misura tali da garantire la precisione planimetrica indicata all'Art. 2, punto 1, delle presenti *Prescrizioni tecniche*, tutti i numeri civici riportati sulla viabilità pubblica. Ciascun numero civico sarà individuato dalle coordinate planimetriche del centro dell'accesso. Nel caso di accessi privi di numero civico, essi dovranno essere comunque rilevati indicando "0" come numero civico. Nel caso che allo stesso accesso corrispondano più numeri civici, le stesse coordinate saranno ripetute per ogni numero civico presente.
- 42.6 La toponomastica dev'essere memorizzata con le modalità indicate nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000 (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5)*.

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 degenza a questo punto dev'essere concordata con il 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 e il collaudatore.

- 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

- 44.1 I limiti amministrativi sono dedotti esclusivamente dalle mappe catastali. Il riporto di tali limiti sulla cartografia è effettuato facendo coincidere i crocicchi della parametratura Cassini-Soldner presenti in entrambe le cartografie.
- 44.2 Nel caso in cui i limiti amministrativi, pur seguendo linee naturali o artificiali del terreno ben individuabili, non coincidano nella nuova cartografia con le linee suddette, le relative discordanze sono messe in evidenza sulla copia eliografica della minuta di restituzione. Di tali discordanze occorre informare il DRC.

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 di tipo grafico, salvo quelle numeriche.
- 45.6 Si deve procedere alla memorizzazione della toponomastica secondo le modalità definite nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000 (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5)*.
- 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.

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

DISEGNO, APPRONTAMENTO DEGLI ORIGINALI DI DISEGNO, REVISIONE, SUPPORTI MAGNETICI

Art. 47

DISEGNO

- 47.1 Dai dati memorizzati in sede di restituzione e integrati e corretti con quanto emerso dalla ricognizione, si effettuerà un disegno in forma automatica (plottaggio) con l'ausilio del tavolo piano di cui all'Art. 35.5. Tale disegno può essere effettuato sia con inchiostro nero sia per incisione. In entrambi i casi il supporto plastico deve essere indeformabile e di spessore non inferiore a 0,10 mm. Su tale supporto sono successivamente riportate con idonei mezzi tutte le altre informazioni non memorizzate. Per ciascun foglio devono essere prodotti due supporti: uno con solo le linee di livello, l'altro con tutte le informazioni planimetriche, le coperture sugli edifici, le quote, la toponomastica, i limiti amministrativi, i punti stabili di riferimento e altri punti noti.
- 47.2 Il disegno deve rispondere alle esigenze fondamentali di chiarezza e precisione. Tutti i particolari del terreno devono trovare una rappresentazione fedele nella forma e nella grandezza, in modo che ogni segno rappresentato corrisponda all'effettiva posizione geometrica del particolare. Pertanto, l'impiego dei segni convenzionali deve essere limitato ai soli casi di effettiva impossibilità di rappresentazione in scala. Le disposizioni relative alla simbologia da usarsi, allo spessore dei tratti con cui si individuano gli elementi planimetrici e altimetrici, alla scrittura dei toponimi e a quella dei numeri rappresentativi delle quote dei punti isolati, all'individuazione degli edifici e altri manufatti, ecc. sono tutte raccolte nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000* (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5), a cui l'impresa deve attenersi scrupolosamente.

Art. 48

COLLAUDO DEL DISEGNO

- 48.1 Il collaudo del disegno comporta:
- l'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, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000* (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5);
 - il 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;
 - la verifica del posizionamento e densità dei punti quotati;
 - il controllo delle dimensioni massime della parametratura, misurandone i lati e le diagonali che non devono presentare scarti superiori a 0,2 mm rispetto ai valori calcolati;
 - la verifica dei contenuti della banda laterale.

Art. 49

APPRONTAMENTO DEGLI ORIGINALI DI DISEGNO

- 49.1 Per quanto attiene le dimensioni esterne dei fogli, le cornici, le scritture marginali, i titoli, i grafici, ecc., l'impresa deve attenersi a quanto riportato nel foglio campione allegato al fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000* (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5), allegato al *Capitolato speciale* relativo al presente appalto.

Art. 50

REVISIONE

- 50.1 Prima del collaudo metrico-qualitativo e sulla scorta dei documenti ed elaborati di cui alle fasi precedenti, dev'essere effettuata la revisione del disegno e delle scritte fuori cornice. In particolare, si deve procedere ai seguenti controlli:
- riporto totale e fedele della restituzione e della ricognizione;
 - corrispondenza della toponomastica;
 - coerenza tra le quote dei punti isolati e le curve di livello, verificando altresì l'esatto andamento delle curve di livello nell'attraversamento di acque e di strade, nonché la rigorosa posizione e trascrizione dei PSR e altri punti noti;
 - fedele riporto delle scritte fuori cornice.
- 50.2 Le eventuali correzioni da effettuare sull'originale di disegno devono essere indicate in un'apposita copia eliografica del disegno stesso.

ABROGATO

Art. 52

ALLESTIMENTO DEI TIPI

- 52.1 Dopo aver effettuato sull'originale di disegno le eventuali correzioni indicate a seguito del collaudo metrico-qualitativo, si procede alla fotoincisione dei tipi e all'esecuzione delle copie elioriproducenti e delle copie eliografiche. Il segno dei tipi deve risultare perfettamente inciso, senza incertezze e sbavature, uniforme nei "pieni" di tutti i tratti grafici indipendentemente dalla loro dimensione e spessore, perfettamente opaco in tali tratti e tale da impedire per ogni punto il passaggio della luce. I tipi devono essere esenti da macchie, nonché da difetti che possano provocare "bruciature" e "forzature" nelle copie eliografiche o nelle matrici da esse tratte.

Art. 53

SUPPORTI MAGNETICI

- 53.1 Tutte le caratteristiche e i formati dei file di consegna sono descritti nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000 (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5)*.

Art. 54

CONTROLLO DELLE REGISTRAZIONI

- 54.1 Il collaudatore della parte informatica deve effettuare su tutta la fornitura una prima serie di verifiche con l'ausilio di opportuni programmi e di stazioni grafiche e plotter. Tali verifiche comprendono:
- 1) controllo delle caratteristiche fisiche dei supporti magnetici e dell'organizzazione dei file in essi contenuti, come specificato nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici per la cartografia numerica a scala 1:2.000 (edizione 1996: livello 3 - versione 3.5)*;
 - 2) verifica delle codifiche utilizzate e delle tipologie di entità, relativamente a quanto descritto nella citata *Tavola dei contenuti...*;
 - 3) verifica delle congruenze numeriche previste;
 - 4) verifica della corretta definizione delle entità areali;
 - 5) controllo della presenza di una quota di gronda per la determinazione del volume per ciascuna unità volumetrica;
 - 6) controllo della toponomastica memorizzata;
 - 7) verifica dei contenuti planimetrici;
 - 8) verifica della congruenza tra le quote riportate sul disegno e le quote dei particolari vicini.

Art. 55

FORNITURE

- 55.1 CARTOGRAFIA - Dagli originali di disegno, dopo aver apportato le eventuali correzioni in seguito al collaudo metrico e qualitativo, si trarranno, con macchina riproduttrice piana, i seguenti elaborati:
- a) un tipo d'archivio, con retinatura delle linee di livello al 70% (55 linee per centimetro - retino negativo), fotoincisi su foglio plastico indeformabile trasparente di spessore non inferiore a 0,18 mm;
 - b) due controlucidi rovesci su poliestere trasparente dello spessore di 0,10 mm, ottenuti per contatto dai tipi di cui al precedente punto a.

MEMORIZZAZIONE DEI DATI:

- a) una copia dei supporti magnetici.
- 55.2 L'impresa è inoltre tenuta a consegnare:
- a) gli originali di disegno;
 - b) i protocolli e la minuta della restituzione;
 - c) la minuta della ricognizione;
 - d) le tabelle concernenti la raccolta dei toponimi, suddivise per foglio di mappa;
 - e) gli elaborati indicati nei precedenti articoli.
- 55.3 La consegna deve avvenire in Firenze nella sede della Regione Toscana, via di Novoli 26, alla presenza del DRC o di suo delegato.

Art. 56

COLLAUDO FINALE

- 56.1 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 500 metri e 5 superiori ai 500 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, anche con orientamento arbitrario; con i dati rilevati si costruirà su un supporto indeformabile trasparente la porzione di centro urbano, che dev'essere 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 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.
- 56.2 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.
- 56.3 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.
- 56.4 Il benessere per l'approntamento dei tipi dev'essere rilasciato entro il termine di due mesi, previo accertamento dell'eliminazione delle manchevolezze segnalate.

I N D I C E

CAPITOLO I - CARATTERISTICHE DELLA CARTA

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

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

Art. 3	Caratteristiche del velivolo	2
Art. 4	Caratteristiche della camera da presa	2
Art. 5	Materiale sensibile per la presa	2
Art. 6	Piani, programma e grafici di volo	2
Art. 7	Scala, ricoprimento e stampa dei negativi	3
ABROGATO Art. 10		Col-

Collaudo della presa aerea

Art. 11	Forniture della presa aerea	4
Art. 12	Deposito del materiale fotografico MODIFICATO	4

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

Art. 13	Inquadramento geodetico	5
Art. 14	Progetto della rete planimetrica locale	5
Art. 15	Caratteristiche dei vertici della rete planimetrica locale	5
Art. 16	Misura e calcolo della rete planimetrica locale	5
Art. 17	Rilievi confinanti	6
Art. 18	Precisioni dei vertici della rete planimetrica locale	6
Art. 19	Progetto della rete altimetrica locale	6
Art. 20	Misura e calcolo della rete altimetrica locale	6
Art. 21	Precisioni della rete altimetrica locale	7
Art. 22	Punti di appoggio dei modelli aerofotogrammetrici	7
Art. 23	Punti di appoggio determinati direttamente sul terreno	7
Art. 24	Distribuzione e precisione dei PAF	7
Art. 25	Elaborati da consegnare al termine delle operazioni inerenti la rete geodetica di inquadramento, di raffittimento e di determinazione dei PAF	8
Art. 26	Collaudo della rete geodetica di raffittimento e di determinazione dei PAF	8
Art. 27	Punti di appoggio determinati con triangolazione aerea	8
Art. 28	Distribuzione dei punti di appoggio	8
Art. 29	Caratteristiche dei PAT	9
Art. 30	Precisione dei PAT	9
Art. 31	Determinazione dei punti stabili di riferimento (PRS) mediante triangolazione aerea	9
Art. 32	Memorizzazione dei dati	10
Art. 33	Elaborati da consegnare al termine delle operazioni inerenti la triangolazione aerea	10
Art. 34	Collaudo della triangolazione aerea e della determinazione dei punti stabili di riferimento	10

CAPITOLO IV - RESTITUZIONE

Art. 35	Dotazione strumentale	11
Art. 36	Minuta di restituzione	11
Art. 37	Protocolli di restituzione	11
Art. 38	Modalità e precisioni di restituzione	12
Art. 39	Memorizzazione dei dati	13
Art. 40	Collaudo della restituzione	13

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

Art. 41	Generalità - Originali di ricognizione	14
Art. 42	Toponomastica - Numeri civici	14
Art. 43	Integrazione metrica e qualitativa	14
Art. 44	Limiti amministrativi	15
Art. 45	Riporto della ricognizione ed etiting	15
Art. 46	Collaudo ricognizione	15

CAPITOLO VI - DISEGNO, APPRONTAMENTO DEGLI ORIGINALI DI DISEGNO, REVISIONE, SUPPORTI MAGNETICI

Art. 47	Disegno	16
Art. 48	Collaudo del disegno	16
Art. 49	Approntamento degli originali di disegno	16
Art. 50	Revisione	16
ABROGATO Art. 52		Alle-

Collaudo dei tipi

Art. 53	Supporti magnetici	17
Art. 54	Controllo delle registrazioni	17
Art. 55	Forniture	17
Art. 56	Collaudo finale	18