

REGIONE TOSCANA GIUNTA REGIONALE

---

DIREZIONE GENERALE GOVERNO DEL TERRITORIO  
SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE E AMBIENTALE

---

**PRESCRIZIONI TECNICHE**  
per la  
**CARTOGRAFIA FOTOGRAMMETRICA NUMERICA**  
**IN SCALA 1:2.000 E 1:10.000**

**LIVELLO 4.5**

*Firenze, maggio 2014*  
*revisione 1 – maggio 2015*

## SOMMARIO

CAPITOLO I	
CARATTERISTICHE DELLA CARTA.....	4
Art. 1	
sistema di inquadramento, numerazione e caratteristiche dei fogli.....	4
Art. 2	
tolleranze della carta.....	4
CAPITOLO II	
RETE GEODETICA D'INQUADRAMENTO, RETI DI RAFFITTIMENTO E D'APPOGGIO.....	6
Art. 3	
dotazione strumentale.....	6
Art. 4	
inquadramento geometrico.....	6
Art. 5	
consegna legata all'inquadramento geometrico.....	6
Art. 6	
verifica di conformità dell'inquadramento geometrico.....	7
CAPITOLO III	
ADEGUAMENTO E AGGIORNAMENTO	
DEI DATI PREGRESSI.....	8
Art. 7	
dotazione strumentale.....	8
Art. 8	
Adeguamento generale delle geometrie.....	8
Art. 9	
Adeguamento degli oggetti.....	9
Art. 10	
Aggiornamento degli oggetti.....	9
CAPITOLO IV	
RESTITUZIONE.....	11
Art. 11	
dotazione strumentale e personale.....	11
Art. 12	
minuta di restituzione.....	11
Art. 13	
protocolli di restituzione.....	12
Art. 14	
modalità e precisioni di restituzione.....	12
Art. 15	
utilizzo dei dati integrativi.....	13
Art. 16	
memorizzazione dei dati.....	13
Art. 17	
consegna prodotti della restituzione.....	14
Art. 18	
verifica di conformità della restituzione.....	14
CAPITOLO V	
RICOGNIZIONE, TOPONOMASTICA, NUMERI CIVICI	
INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA.....	16
Art. 19	
ricognizione.....	16
Art. 20	
dotazione strumentale.....	16
Art. 21	
minuta di ricognizione.....	16
Art. 22	
toponomastica e numeri civici.....	16

**ALLEGATO AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: Prescrizioni tecniche per la cartografia fotogrammetrica numerica in scala 1:2.000 e 1:10.000**

Art. 23	integrazione metrica e qualitativa.....	17	
1Art. 24	riporto della ricognizione.....	17	
Art. 25	consegna prodotti della ricognizione.....	18	
Art. 26	verifica di conformità della ricognizione e metrica-qualitativa.....	18	
<b>CAPITOLO VI</b>			
<b>FILES FINALI: EDITING, DISEGNO E REVISIONE.....</b>			<b>20</b>
Art. 27	dotazione strumentale e personale.....	20	
Art. 28	editing.....	20	
Art. 29	files finali e consegna.....	20	
Art. 30	trasformazione dei files finali.....	21	
Art. 31	verifica del disegno.....	21	
Art. 32	verifica di conformità dei files finali.....	21	

## 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 ETRF2000.
- 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 fa parte del materiale di consegna dei lavori. L'unità minima di rappresentazione, di norma, è il quadrato delimitato dai parametri di 200 metri, pari a 4 ettari.
- 1.3 La cartografia da aggiornare era inquadrata con un taglio piano nel sistema nazionale Gauss-Boaga. I due tagli, dopo il trasporto delle coordinate, non coincidono. Occorre quindi, durante la preparazione dei dati per l'aggiornamento, mosaicare i fogli di CTR, curare gli attacchi, fondendo gli oggetti a contatto, ed in seguito ritagliare con il nuovo taglio.
- 1.4 Così come il taglio dei fogli è stato trasportato nel sistema UTM ETRF2000, 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 gk\*" realizzati dall'Istituto Geografico Militare (IGM)". L'operazione di verifica e gestione degli attacchi e fusione degli oggetti a contatto è a carico della ditta..

### ART. 2

#### TOLLERANZE DELLA CARTA

- 2.1 *Tolleranze in planimetria* - Dai dati di collaudo della cartografia oggetto del presente appalto deve risultare che per il 90% dei casi:
  - a) 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 (2.000), 2,50 m (10.000)indicando con dN e dE gli scarti sulle coordinate tra i valori memorizzati e quelli determinati sul terreno;
  - b) (vale solo per scala 1:2.000) 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

Nel restante 10% dei casi gli scarti non devono superare 1,5 volte i valori sopraindicati.

- 2.2 *Tolleranze in altimetria* - Dai dati di collaudo della cartografia oggetto del presente appalto deve risultare che per il 90% dei casi:
  - 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** = 0,60 m (2.000), 2,50 m (10.000)
  - b) che lo scarto massimo "**tht**" tra la quota memorizzata in corrispondenza di un punto generico del terreno (quali ad esempio ciglio strada, argini naturali, ecc...) e la quota dello stesso punto determinata in campagna, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - **tht** = 0,80 m (2.000), 3,00 m (10.000)
  - c) che lo scarto massimo "**thg**" tra la quota memorizzata in corrispondenza di una copertura di edificato (gronda) e la quota dello stesso punto determinata in campagna, con misurazioni di sufficiente precisione, non sia superiore a:
    - **thg** = 0,80 m (2.000), 3,00 m (10.000)
  - d) 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 (2.000)

**ALLEGATO AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: *Prescrizioni tecniche per la cartografia fotogrammetrica numerica in scala 1:2.000 e 1:10.000***

- **tcl** = 4,00 m (10.000) per le zone con pendenza media inferiore al 5%
- **tcl** = 5,00 m (10.000) per le zone con pendenza media superiore al 5%

Nel restante 10% dei casi gli scarti non devono superare 1,5 volte i valori sopraindicati.

## **CAPITOLO II**

### **RETE GEODETICA D'INQUADRAMENTO, RETI DI RAFFITTIMENTO E D'APPOGGIO**

#### **ART. 3** **DOTAZIONE STRUMENTALE**

- 3.1 Prima dell'inizio delle operazioni di cui al presente articolo, la Ditta dovrà inviare comunicazione al Direttore dell'esecuzione con l'indicazione del numero ed il tipo di attrezzature impiegate ed il numero di unità di personale coinvolto per lo svolgimento delle attività. La Stazione Appaltante, affiancata o rappresentata dal Collaudatore, si riserva la facoltà di effettuare in qualsiasi momento controlli e verifiche presso gli stabilimenti della Ditta (indicati nella comunicazione di cui sopra) al fine di accertare che le lavorazioni relative allo svolgimento dei servizi oggetto del contratto avvengano nel rispetto dei capitolati speciali d'appalto e delle prescrizioni tecniche; si riserva altresì di eseguire prove di accertamento della qualità delle attrezzature impiegate e di esaminare, in generale, l'andamento delle lavorazioni in relazione ai tempi previsti per la consegna. A seguito di tali controlli la Stazione Appaltante ed il Collaudatore redigono verbali con cui vengono poste in evidenza le difformità ed i difetti rilevati e vengono formulate le proposte e le indicazioni che ritengono necessarie. Qualora le apparecchiature adoperate, anche se messe in opera, non presentino caratteristiche tecniche adeguate, può esserne ordinata per iscritto la sostituzione da parte del Dirigente Responsabile del Contratto: in tal caso la Ditta non ha diritto a supplemento di prezzo o indennità alcuna, né ha titolo per chiedere una proroga al termine di consegna.
- 3.2 Per queste attività sono necessari i seguenti strumenti:
- stazioni fotogrammetriche digitali (con le caratteristiche di cui all'art. 11);
  - strumenti topografici per le eventuali misure in campagna;

#### **ART. 4** **INQUADRAMENTO GEOMETRICO**

- 4.1 Le riprese aerofotogrammetriche digitali, fornite dal Committente, saranno complete dei file di piazzamento dei modelli, nel sistema di riferimento indicato all'Art. 1 punto 1.1 del presente documento.
- 4.2 Prima dell'inizio della restituzione devono essere montati tutti i modelli stereoscopici al fine della preventiva verifica della TA (Triangolazione Aerea) e degli orientamenti dei modelli. Per ogni modello stereoscopico occorre collimare almeno cinque punti fotografici per appurare l'inesistenza di parallassi residue, tra i quali possono essere compresi i punti fotografici utilizzati nell'ambito della TA. È facoltà della Ditta determinare le coordinate terreno dei cinque punti, e di ulteriori se ne giudica l'esigenza.
- 4.3 L'attività di cui al punto 4.2 dovrà essere documentata in forma di tabulato e relazione. In caso di anomalie riscontrate dalla Ditta, verranno individuate le opportune soluzioni assieme al Direttore dell'esecuzione ed al Collaudatore, che sulla base della propria valutazione della tipologia ed entità delle anomalie evidenziate potranno proporre al Dirigente Responsabile del Contratto di autorizzare una proroga al termine di consegna.

#### **ART. 5** **CONSEGNA LEGATA ALL'INQUADRAMENTO GEOMETRICO**

- 5.1 Una volta terminate le attività legate all'inquadramento geometrico, la Ditta dovrà consegnare alla Stazione Appaltante, in formato Esri *ShapeFile*:
- le posizioni dei punti collimati di cui al punto 4.2;
  - monografie degli eventuali punti determinati sul terreno, per opportuna valutazione su eventuali problematiche emerse in ordine alla preventiva verifica della TA;
  - relazione di cui al punto 4.3 e relazione sugli autocontrolli eseguiti;
- 5.2 Tutti gli elaborati devono essere memorizzati e consegnati su supporto CD-ROM o DVD e dovrà essere prodotto il codice MD5 per ciascun file consegnato. L'elenco dei codici MD5 dovrà essere contenuto in un ulteriore file di tipo testo, anch'esso oggetto della consegna.
- 5.3 La consegna deve avvenire nella sede della Stazione Appaltante alla presenza del Direttore dell'Esecuzione del Contratto. Non sono ammesse consegne direttamente al Collaudatore, che sottoporrà a verifica esclusivamente dati e documenti ricevuti dalla Stazione Appaltante.

**ART. 6**

**VERIFICA DI CONFORMITÀ DELL'INQUADRAMENTO GEOMETRICO**

- 6.1 Il collaudatore verificherà che siano stati consegnati tutti i documenti di cui all'articolo 5 e visualizzerà un campione di almeno il 10% dei punti collimati sui modelli di cui all'articolo 4.2. Su tale campione verificherà l'effettiva assenza di problemi di collimazione. Se la verifica dovesse evidenziare problemi non segnalati dalla Ditta con l'attività di cui all'articolo 4.2, tale attività sarà considerata non conforme e dovrà essere ripetuta completamente entro il termine di 30 giorni, applicando le penali previste dal contratto, mediante collimazione di almeno il doppio dei punti fotografici previsti all'articolo 4.2, nessuno dei quali coincidenti con quelli della prima serie. Il risultato sarà nuovamente sottoposto alla verifica con le stesse modalità, a seguito della quale non si dovrà evidenziare alcun problema di collimazione, pena la risoluzione del contratto.

## **CAPITOLO III**

### **ADEGUAMENTO E AGGIORNAMENTO DEI DATI PREGRESSI**

#### **ART. 7** **DOTAZIONE STRUMENTALE**

- 7.1 Prima dell'inizio delle operazioni di cui al presente articolo, la Ditta dovrà inviare comunicazione al Direttore dell'esecuzione con l'indicazione del numero ed il tipo di attrezzature impiegate ed il numero di unità di personale coinvolto per lo svolgimento delle attività. La Stazione Appaltante, affiancata o rappresentata dal Collaudatore, si riserva la facoltà di effettuare in qualsiasi momento controlli e verifiche presso gli stabilimenti della Ditta (indicati nella comunicazione di cui sopra) al fine di accertare che le lavorazioni relative allo svolgimento dei servizi oggetto del contratto avvengano nel rispetto dei capitolati speciali d'appalto e delle prescrizioni tecniche; si riserva altresì di eseguire prove di accertamento della qualità delle attrezzature impiegate e di esaminare, in generale, l'andamento delle lavorazioni in relazione ai tempi previsti per la consegna. A seguito di tali controlli la Stazione Appaltante ed il Collaudatore redigono verbali con cui vengono poste in evidenza le difformità ed i difetti rilevati e vengono formulate le proposte e le indicazioni che ritengono necessarie. Qualora le apparecchiature adoperate, anche se messe in opera, non presentino caratteristiche tecniche adeguate, può esserne ordinata per iscritto la sostituzione da parte del Dirigente Responsabile del Contratto: in tal caso la Ditta non ha diritto a supplemento di prezzo o indennità alcuna, né ha titolo per chiedere una proroga al termine di consegna.
- 7.2 Per queste attività sono necessari i seguenti strumenti:
- stazioni fotogrammetriche digitali (con le caratteristiche di cui all'art. 11);
  - stazioni di editing;

#### **ART. 8** **ADEGUAMENTO GENERALE DELLE GEOMETRIE**

- 8.1 Dopo le attività previste al CAPITOLO II e preliminarmente alle attività di restituzione, dovranno essere eseguite le operazioni di adeguamento dei dati pregressi all'attuale livello delle specifiche descritte nel presente articolo e funzionali a rendere coerenti le geometrie dei dati pregressi alla geometria dei nuovi modelli stereoscopici.
- 8.2 Per ogni foglio di CTR dovranno essere collimati almeno cinque punti sia planimetricamente che altimetricamente, ben distribuiti sulla superficie del foglio, verificando che lo scostamento tra la vecchia CTR e lo stesso particolare sulla coppia stereoscopica rientri entro le tolleranze di cui all'art. 2 (Tolleranze della Carta).
- 8.3 In caso di superamento delle tolleranze di cui all'art. 2 (Tolleranze della Carta), occorre delimitare la zona interessata dal problema infittendo opportunamente i punti di controllo; la zona di investigazione può essere anche estesa a più fogli adiacenti, a cui applicare le procedure funzionali ad un adattamento locale della CTR da aggiornare. Tali adattamenti devono essere realizzati con procedure di trasformazione geometrica controllate. Il tipo di trasformazione da utilizzare è la rototraslazione rigida 3D. Nel caso i risultati ottenuti tramite la rototraslazione rigida 3D non consentano di rendere coerenti le geometrie dei dati pregressi alla geometria dei nuovi modelli stereoscopici entro le tolleranze di cui all'art. 2 (Tolleranze della Carta), dovranno essere adottate trasformazioni con maggiori gradi di libertà, che comportano una deformazione delle geometrie (ad esempio i "rubber-sheet"). I risultati ottenuti dalla applicazione di trasformazioni con maggiori gradi di libertà dovranno essere sottoposti alla valutazione del Direttore dell'Esecuzione e del Collaudatore prima di applicare tali trasformazioni ai dati pregressi della zona interessata dal problema.
- 8.4 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. Il numero dei punti doppi da utilizzare non può essere inferiore ai 5 punti per foglio in scala 1:2.000 (9 punti per la scala 1:10.000), fatte salve le situazioni per le quali la Ditta ritenga necessario individuare un numero maggiore di punti.
- 8.5 Al contorno di ogni zona interessata da un eventuale adattamento per rototraslazione è necessario prevedere una fascia di raccordo per rendere graduale il passaggio dal campo degli spostamenti prodotti dalla rototraslazione agli spostamenti nulli, oppure prodotti da altre rototraslazioni di aree circostanti. Per semplificare tale attività, è opportuno definire la delimitazione delle aree di intervento lungo le mezzerie di strade, aree bagnate o comunque percorsi il più possibile liberi da particolari cartografici. Nel caso di rubber sheet, occorre inserire il vincolo di deformazione nulla lungo il perimetro della zona sottoposta ad elaborazione.
- 8.6 Per ogni trasformazione geometrica applicata deve essere redatto un file di documentazione con la



descrizione del tipo di trasformazione utilizzata e con i relativi parametri, e memorizzati in *ShapeFile*, la delimitazione geometrica dell'area interessata ed i punti doppi immessi, con le relative doppie coordinate.

- 8.7 Tale operazione è effettuabile anche per quanto riguarda la componente altimetrica, una volta verificata e circoscritta la zona cui applicare l'adattamento altimetrico determinato in maniera analoga a quello planimetrico.

#### ART. 9

##### ADEGUAMENTO DEGLI OGGETTI

- 9.1 Alcuni oggetti topografici presenti nei dati di ingresso non corrispondono per caratteristiche geometriche, codici, attributi e loro domini, qualità, al livello richiesto dalle presenti specifiche. È richiesta quindi una attività di puntuale verifica ed adeguamento di questi oggetti, che può essere eseguita anche durante le operazioni di restituzione, potendosi integrare pienamente con l'aggiornamento.
- 9.2 Le attività di adeguamento consistono sia nel modificare e/o integrare le componenti geometriche degli oggetti, sia nel verificare, modificare e/o integrare gli attributi degli stessi, indipendentemente dal fatto che l'oggetto sia mutato geometricamente, per eliminare eventuali errori e/o incongruenze esistenti nei dati pregressi o disomogeneità rispetto ai dati da acquisire ex-novo. Gli oggetti già memorizzati nella cartografia pregressa dovranno quindi essere tutti verificati ed eventualmente modificati e/o integrati per quanto attiene a codici CTR, attributi e geometria per renderli omogenei, in tutti gli aspetti geometrici ed informativi, con i dati acquisiti ex-novo.
- 9.3 Particolare cura dovrà essere posta nella verifica della componente altimetrica, sia per l'adeguamento di quegli oggetti che in questo livello di CTR hanno una descrizione altimetrica diversa e più precisa, sia per eliminare eventuali errori e/o incongruenze esistenti nei dati pregressi o disomogeneità rispetto ai dati acquisiti ex-novo ed al modello fotogrammetrico attuale. Di seguito sono elencate alcune delle principali criticità da affrontare:
- la descrizione planoaltimetrica dei poligoni degli edifici è mutata: in questo livello di CTR è richiesta la descrizione di stacco dal suolo e gli attributi di quota al suolo (quota minima) e quota in gronda, minima e massima, per descrivere al meglio coperture con quote in gronda differenti (ad esempio per coperture a capanna con falde asimmetriche). Dovranno essere quindi adeguati tutti gli edifici già memorizzati nei dati pregressi.
  - per meglio modellare la forma del terreno nel caso di codici 0505 muro di sostegno, 0601 argine e 0603 scarpata, nei casi in cui le "teste" non concorrano a formare il bordo del poligono descritto nel corrispondente codice "piede", cioè nel caso in cui la proiezione planare sia inferiore alla soglia di cattura (vedi punto 14.1) vanno memorizzati, negli appositi attributi, le quote di altezza sul primo vertice e sull'ultimo vertice (vedere la *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici* per i dettagli).
- 9.4 Le modifiche operate alla *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici* rispetto alle versioni precedenti sono elencate in calce alla stessa.

#### ART. 10

##### AGGIORNAMENTO DEGLI OGGETTI

- 10.1 L'aggiornamento consiste nel verificare puntualmente la rispondenza degli oggetti alla realtà dei luoghi, testimoniata dalla fonte fotografica e dalla ricognizione, sia nell'aspetto geometrico, sia in quello qualitativo, adeguandoli quindi se necessario.
- 10.2 Questa operazione è affine e si affianca a quella precedente di adeguamento e, assieme a quella, è tesa ad ottenere una banca dati cartografica omogenea per qualità e datazione.
- 10.3 In questo livello 4.5 di prescrizioni è previsto l'inserimento di un sistema di storicizzazione per gli oggetti di alcuni specifici codici (vedi "Elenco dei codici che per cui è prevista la gestione della validità" in calce alla *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*), attraverso l'indicazione della data di inizio validità e della data di fine validità. Tutti gli oggetti per cui è richiesta la storicizzazione saranno valorizzati con la data di inizio validità relativa all'anno di esecuzione della ripresa da cui quei dati sono stati rilevati. Durante le operazioni di aggiornamento gli oggetti nuovi assumeranno la data di inizio validità uguale a quella del nuovo volo. Gli oggetti da emendare non dovranno essere rimossi dal file ma dovranno avere valorizzata la data di fine validità pari a quella antecedente il giorno del nuovo volo. Gli oggetti che mutano di codice (ad esempio da 0201 a 0202) cessano di esistere come vecchio codice (valorizzare data fine validità) e nascono (duplicati) come nuovo codice con valorizzata la data di inizio validità.
- I codici per cui è prevista la gestione della data di inizio e fine validità sono elencati in calce alla *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 10.4 Mutamenti di attributi non modificano la data di inizio validità, mentre la variazione della componente planare della geometria, in linea generale, sì. Alcuni esempi:
- Casi in cui è prevista la fine validità:

**ALLEGATO AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: *Prescrizioni tecniche per la cartografia fotogrammetrica numerica in scala 1:2.000 e 1:10.000***

- un edificio codificato 0202 viene suddiviso in due porzioni distinte, una del tipo 104 e l'altra del tipo 105: vi è variazione di geometria, quindi l'oggetto originale cessa di esistere e nascono due nuovi oggetti.
- una porzione di strada ha cambiato nome: il poligono originale viene suddiviso in due nuovi poligoni.

Casi in cui non termina la validità:

- una unità volumetrica ha subito variazione di altezza (sia per rialzo vero e proprio sia per correzione di eventuale quota errata): non vi è variazione della componente planare.
- una strada ha cambiato nome.

## CAPITOLO IV RESTITUZIONE

### ART. 11

#### DOTAZIONE STRUMENTALE E PERSONALE

- 11.1 Prima dell'inizio delle operazioni di restituzione, la Ditta dovrà inviare comunicazione al Direttore dell'esecuzione con l'indicazione del numero ed il tipo di attrezzature impiegate ed il numero di unità di personale coinvolto per lo svolgimento delle attività. La Stazione Appaltante, affiancata o rappresentata dal Collaudatore, si riserva la facoltà di effettuare in qualsiasi momento controlli e verifiche presso gli stabilimenti della Ditta (indicati nella comunicazione di cui sopra) al fine di accertare che le lavorazioni relative allo svolgimento dei servizi oggetto del contratto avvengano nel rispetto dei capitolati speciali d'appalto e delle prescrizioni tecniche; si riserva altresì di eseguire prove di accertamento della qualità delle attrezzature impiegate e di esaminare, in generale, l'andamento delle lavorazioni in relazione ai tempi previsti per la consegna. A seguito di tali controlli la Stazione Appaltante ed il Collaudatore redigono verbali con cui vengono poste in evidenza le difformità ed i difetti rilevati e vengono formulate le proposte e le indicazioni che ritengono necessarie. Qualora le apparecchiature adoperate, anche se messe in opera, non presentino caratteristiche tecniche adeguate, può esserne ordinata per iscritto la sostituzione da parte del Dirigente Responsabile del Contratto: in tal caso la Ditta non ha diritto a supplemento di prezzo o indennità alcuna, né ha titolo per chiedere una proroga al termine di consegna.
- 11.2 La restituzione dev'essere eseguita con strumenti di restituzione digitali, che possano gestire le riprese aeree nel formato originale. Le foto originali potranno essere elaborate per la sola componente radiometrica, senza cioè variazione della dimensione del pixel al suolo. Lo strumento deve poter memorizzare primitive grafiche puntuali, lineari ed areali e per ciascuna primitiva deve essere possibile associare le informazioni di codice e attributi, in base a quanto indicato nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 11.3 Lo strumento di restituzione deve essere collegato ad una stazione grafica interattiva in grado di memorizzare, visualizzare ed eseguire editing sugli oggetti geometrici acquisiti, oppure le funzionalità per la restituzione e quelle per l'editing possono essere integrate in un unico software. La stazione grafica dovrà avere gli strumenti per le usuali operazioni di disegno vettoriale (*snap, extend, trim, ecc.*), nonché di ricerca ed eliminazione di errori sulle geometrie. La stazione grafica dovrà consentire di memorizzare o esportare i dati verso formati di interscambio senza perdita di informazioni.
- 11.4 L'operatore allo strumento restitutore dovrà possedere esperienza ed abilità sufficienti per eseguire le operazioni di restituzione numerica digitale e di fotointerpretazione delle fotografie aeree. La restituzione, ancorché eseguita da operatori diversi e su strumenti diversi, dovrà presentare un'assoluta omogeneità di acquisizione plano-altimetrica, di classificazione e di rappresentazione grafica (ad esempio disposizione testi) dei particolari restituiti. Il "Tecnico con mansione di coordinamento del settore restituzione" dovrà compilare nella relazione di accompagnamento di cui al successivo articolo 17, contestualmente alle consegne di cui al medesimo articolo 17, un rapporto che dettagli le procedure messe in atto per verificare e garantire la completa omogeneità di acquisizione plano-altimetrica, classificazione e di rappresentazione grafica dei particolari restituiti.

### ART. 12

#### MINUTA DI RESTITUZIONE

- 12.1 Per minuta di restituzione si intende il file memorizzato al termine delle operazioni di restituzione corrispondente ad ogni Foglio di CTR in base all'inquadramento definito all'art. 1. La minuta di restituzione deve essere consegnata in formato Esri *ShapeFile*, utilizzando il set-di-caratteri (character-set) CP1252, con geometria 3D (*PointZ* per gli oggetti puntuali ed i toponimi, *PolylineZ* per gli oggetti lineari, *PolygonZ* per gli oggetti areali), secondo i modelli forniti che sono completi della tabella degli attributi come definita nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*. Gli oggetti dovranno essere distinti attraverso il codice del *layer* e attraverso attributi seguendo la codifica. Non sono ammessi codici diversi, quali ad esempio quelli in uso presso l'esecutore, salvo diversa indicazione del Direttore dell'esecuzione per inserire codici particolari e ristretti all'ambito della minuta di restituzione, quali per esempio quelli previsti al paragrafo 14.9.
- 12.2 Nel corso dei lavori la struttura dei dati deve essere sempre rispettata: gli attributi degli oggetti geometrici il cui popolamento è a carico di successive operazioni di lavoro dovranno essere comunque presenti e lasciati vuoti.
- 12.3 Nella minuta di restituzione dovranno essere distinti sia i nuovi oggetti sia gli oggetti modificati, da quelli non modificati. La modalità di distinzione avviene attraverso l'apposito attributo presente su ogni oggetto. Per i codici per cui è prevista la storicizzazione, nei file finali dovranno comunque essere

valorizzate le date di inizio e fine validità.

### ART. 13 PROTOCOLLI DI RESTITUZIONE

- 13.1 La restituzione dovrà risultare uniforme per tutta la superficie da eseguire per quanto riguarda l'interpretazione della realtà e l'attribuzione dei codici di CTR e degli attributi, anche e soprattutto in caso di esecuzione della prestazione da parte di imprese associate temporaneamente (RTI), che contempli una pluralità di personale addetto alle operazioni di restituzione e fotointerpretazione. Dovrà essere curato e verificato l'allineamento tra i vari operatori relativamente alla percezione stereoscopica, per ridurre al minimo gli scostamenti altimetrici da essa derivanti, adottando le tecniche più efficaci, come ad esempio l'identificazione di punti di passaggio tra modelli stereoscopici adiacenti restituiti da operatori diversi. I punti di passaggio dovranno essere memorizzati e consegnati in formato *ShapeFile* o altro formato da concordare e saranno d'ausilio alle attività di collaudo.
- 13.2 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. Particolare attenzione deve essere posta nel tarare le modalità di restituzione dell'informazione altimetrica tra operatori diversi o in diversi momenti della restituzione, facendo riferimento ai punti appositamente acquisiti.

### ART. 14 MODALITÀ E PRECISIONI DI RESTITUZIONE

- 14.1 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 nominale della carta non consenta una rappresentazione a misura. Di conseguenza, tutti i particolari che hanno un ingombro massimo inferiore a 2 metri (5 alla scala 1:10.000) 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 (2,5 alla scala 1:10.000) devono essere rappresentati soltanto nell'altra direzione con una linea (es. muri). Alcuni oggetti topografici, come ad esempio le scarpate, prevedono l'acquisizione sia alla testa sia al piede. La linea di testa dovrà sempre essere acquisita, mentre la linea di piede (che descrive tutta l'area della scarpata) dovrà essere acquisita solo se la proiezione planare è almeno 2 m (5 alla scala 1:10.000).
- 14.2 Dovranno essere utilizzati i file con le immagini dei fotogrammi alla risoluzione geometrica con cui sono stati acquisiti, senza ricampionamenti o compressioni che provochino un decadimento della qualità delle immagini.
- 14.3 Gli elementi da acquisire sono riportati nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*. Nella tabella degli attributi deve essere almeno valorizzato il codice del *layer*. Ogni altro attributo assegnato durante la restituzione potrà essere oggetto di verifica al fine di segnalazione di correzione, ma gli attributi saranno oggetto di verifica formale solo dopo l'operazione di ricognizione.
- 14.4 L'altimetria è rappresentata mediante isoipse e punti quotati isolati. Le curve di livello ordinarie hanno equidistanza di 2 m (10 m alla scala 1:10.000) e le curve direttrici di 10 m (50 m alla scala 1:10.000). 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, sotto ponti e viadotti 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.
- 14.5 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. Non deve mai presentarsi il caso di curve che si raccordino con altre aventi quota diversa, e deve essere verificata e garantita la consistenza della informazione altimetrica dei punti quotati con quella delle curve di livello circostanti. È consentita la sovrapposizione planimetrica di curve di livello di quota diversa (per esempio in casi di salti del terreno verticali, in corrispondenza di manufatti come muri di sostegno), ma al fine della rappresentazione grafica deve essere dichiarata l'invisibilità della, o delle curve, sovrapposte. L'invisibilità dovrà inoltre essere curata nei casi di curve molto ravvicinate planimetricamente (tra due curve adiacenti dovrà rimanere uno spazio di almeno lo spessore del pennino di rappresentazione della curva stessa, ovvero 0,25 mm per le direttrici e 0,18 per le altre).
- Per la descrizione di particolari e limitate forme del terreno è stata aggiunta la curva ausiliaria (cod. 0803). Il codice 0815, curva integrativa, è invece introdotto per la restituzione di curve utili ad una futura derivazione di scala (richiesta solo per la scala 1:10.000, ovvero per codificare le curve a quota 25, 75, 125 ecc.).

Sono introdotti i codici 0810 Impluvi e 0811 crinale spartiacque: le operazioni da eseguire per questi codici sono descritte al paragrafo all'art. 15 "Utilizzo dei dati integrativi", punti 15.7.

- 14.6 Qualora nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% fosse particolarmente difficoltosa l'introduzione delle curve 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.
- 14.7 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, crinali, 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 ed espressa con una sola cifra decimale.
- 14.8 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 (codice 0805).
- 14.9 In ogni minuta di restituzione devono essere indicati con appositi accorgimenti, attraverso l'aggiunta e popolamento di apposito attributo, tutti i particolari naturali e artificiali del terreno di dubbia identificazione, ai fini di disporre di dettagliata memoria per l'esecuzione delle operazioni di integrazione metrica e qualitativa di cui alle operazioni di ricognizione di cui all' Art. 23.

## **ART. 15**

### **UTILIZZO DEI DATI INTEGRATIVI**

- 15.1 In conformità all'art. 1.4 del Capitolato Speciale d'Appalto, viene messo a disposizione dalla stazione appaltante, contestualmente alla consegna dei dati pregressi da sottoporre ad adeguamento ed aggiornamento, un set di dati integrativi, sia per l'inserimento in CTR sia per una migliore definizione degli oggetti topografici. Tali dati integrativi comprendono:
- 15.2 Dati catastali: saranno forniti i fogli di mappa (catasto terreni) con aggiornamento più vicino possibile alla data della ripresa aerea, che saranno d'ausilio per la rilevazione degli edifici e manufatti in presenza di vegetazione coprente e laddove la ricognizione sia di fatto ostacolata (fondi chiusi). In generale, salvo diversa e più congrua determinazione da parte dell'operatore, si tengano presenti le seguenti indicazioni: dopo l'adattamento locale tra le due basi cartografiche (eseguita caso per caso sul singolo edificio e non per l'intero foglio) l'operazione da effettuare è di assumere la geometria della mappa catastale come il vero e proprio edificio (codice 0201) mentre la parte eccedente individuabile da foto aerea come ulteriore area coperta, in mancanza di informazioni derivanti dalla ricognizione, deve essere registrata nel codice 0241 loggiato.
- 15.3 Limiti amministrativi: i limiti amministrativi (confini comunali) verranno consegnati integrati nei file RT oppure in file a parte. Dovranno essere impiegati per determinare e sezionare aree di oggetti appartenenti a Comuni diversi, come le aree stradali (e grafo corrispondente) e per valorizzare l'attributo codice ISTAT per gli oggetti che lo prevedono.
- 15.4 Grafo ferroviario: il grafo è fornito al fine dell'individuazione di nuovi tratti ferroviari o variazioni di tracciati già esistenti.
- 15.5 Grafo viario: il grafo viario, se esistente per la zona oggetto del lavoro, è fornito per l'individuazione dei toponimi stradali, in base ai quali suddividere le aree stradali, e per la verifica e l'inserimento della toponomastica, in aggiunta alle consuete prassi di raccolta della stessa. È ammesso l'utilizzo di altre fonti informative purché documentate nel documento della raccolta della toponomastica descritto all'art. 22.
- 15.6 Linee elettriche e centrali elettriche: fornite al fine di verifica e completezza dei tracciati e degli attributi dei codici che prevedono le informazioni della rete elettrica (tracciato, cabine, complesso).
- 15.7 Impluvi, crinali spartiacque e corsi d'acqua: vengono consegnati in formato ShapeFile PolylineZ i crinali spartiacque dei bacini e sottobacini idrografici ed il relativo corso d'acqua principale, nonché gli impluvi che costituiscono il tratto di unione, a monte, del corso d'acqua con il crinale. L'insieme di questi dati ricostruisce gli areali dei bacini e dei semibacini di destra e di sinistra. Tali geometrie diventeranno parte integrante della cartografia. I corsi d'acqua consegnati dovranno popolare i codici previsti per l'idrografia, compreso il codice 0321. Gli elementi presenti in quest'ultimo codice fanno di riferimento per il tracciamento degli ulteriori crinali spartiacque, cioè vanno tracciati gli spartiacque di separazione tra gli elementi idrici nonché gli impluvi a monte.
- 15.8 Dati ancillari: nel caso di disponibilità, ulteriori dati di ausilio alle operazioni di restituzione e ricognizione, quali: alberi monumentali o di pregio, viali storici o monumentali, ville storiche, parchi urbani, giardini storici, zone archeologiche, discariche.

**ART. 16**  
**MEMORIZZAZIONE DEI DATI**

- 16.1 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.
- 16.2 La memorizzazione delle coordinate dei singoli vertici nei files finali è realizzata esprimendo i numeri con due cifre decimali (in centimetri): occorre quindi evitare che due vertici consecutivi collassino in uno stesso punto (vertici consecutivi con uguali coordinate) e che l'arrotondamento delle coordinate al centimetro provochi la formazione di geometrie topologicamente invalide e geometrie anomale (segmenti corti, poligoni piccoli, cuspidi, *sliver*, *gaps*, ecc.). A tal fine dovrà essere sempre garantita una precisione di memorizzazione delle coordinate non inferiore a 0,01 m.
- 16.3 Le codifiche utilizzate nel corso della restituzione possono differire da quelle richieste nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*. Fermo restando che è prevista la fornitura della minuta di restituzione con i codici RT, è compito dell'impresa effettuare la conversione dei codici al momento della creazione dei formati di consegna (anche per tutte le consegne intermedie), come previsto all'art.12.1.
- 16.4 Ulteriori indicazioni sono riportate nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.

**ART. 17**  
**CONSEGNA PRODOTTI DELLA RESTITUZIONE**

- 17.1 Al termine dell'operazione di restituzione, la Ditta dovrà consegnare alla Stazione Appaltante:
- la minuta di restituzione, consistente, come indicato al punto 12.1, in una serie di *ShapeFile* per ogni foglio previsto dal quadro d'unione;
  - relazione di accompagnamento con dettaglio sugli autocontrolli eseguiti e relativi esiti e con la descrizione di tutte le procedure e le soluzioni messe in atto per garantire la completa omogeneità di acquisizione plano-altimetrica, classificazione e di rappresentazione grafica dei particolari restituiti, il rispetto delle precisioni di restituzione e l'utilizzo dei dati integrativi.
- 17.2 Tutti gli elaborati devono essere memorizzati e consegnati su supporto CD-ROM o DVD e dovrà essere prodotto il codice MD5 per ciascun file consegnato. L'elenco dei codici MD5 dovrà essere contenuto in un ulteriore file di tipo testo, anch'esso oggetto della consegna.
- 17.3 La consegna deve avvenire nella sede della Stazione Appaltante alla presenza del Direttore dell'esecuzione del contratto. Non sono ammesse consegne direttamente al Collaudatore, che sottoporrà a verifica esclusivamente dati e documenti ricevuti dalla Stazione Appaltante.

**ART. 18**  
**VERIFICA DI CONFORMITÀ DELLA RESTITUZIONE**

- 18.1 La verifica della restituzione da parte del Collaudatore comporta:
- a) l'accertamento della chiarezza e precisione della minuta di restituzione;
  - b) la verifica dell'applicazione delle indicazioni e prescrizioni operate nel corso dei sopralluoghi, come descritti all'articolo 11.1;
  - c) l'analisi di un campione di territorio di almeno il 10% della superficie della fase oggetto di verifica, distribuito tramite l'esplorazione delle minute di restituzione ed il caricamento dei modelli stereoscopici necessari;
- La scelta del campione del territorio sarà effettuata dal Collaudatore rispettando le seguenti indicazioni:
- ben distribuito su tutta l'area cartografata e in proporzione alla superficie di aggiornamento e di rilievo ex-novo;
  - comprendente tutti i tipi di territorio rappresentato (urbanizzato, abitativo, industriale, agricolo, ecc.).
- La verifica, a cura del Collaudatore, si articola in:
- 1) esame generale dell'interpretazione planimetrica tramite la verifica distinta per ciascun tema (fabbricati, viabilità, acque, vegetazione, scarpate, ecc.), di almeno 100 oggetti per ogni kmq della superficie del campione, selezionati tra i diversi temi in maniera proporzionale alla numerosità degli oggetti presenti nel campione di territorio, al fine di controllare che i singoli particolari visibili sulle foto risultino presenti e correttamente interpretati ai fini della accettabilità dei dati consegnati. La percentuale di oggetti difformi, assenti o male interpretati dovrà essere al massimo il 10% del campione esaminato. Si indica con **Ec1** il numero degli oggetti difformi ed **Nc1** il numero complessivo di oggetti esaminati.
- A valle di tale verifica saranno segnalati nel *report* stilato dal Collaudatore, gli oggetti esaminati e quelli difformi.

- 2) restituzione di almeno 30 punti di oggetti distinti per ogni kmq della superficie del campione (i 30 punti possono essere un sottoinsieme degli oggetti di cui al precedente punto 1), e confronto delle coordinate planimetriche con i corrispondenti della minuta di restituzione; le differenze non devono superare 0,50 m (2,00 m alla scala 1:10.000) per il 90% dei punti e 0,70 m (3,00 m alla scala 1:10.000) per il restante 10%. A valle di tale verifica saranno segnalati nel *report* stilato dal collaudatore il numero totale **Nc2** di punti restituiti, il numero **Ep50-70** di punti che risultino presentare differenze superiori a 0,50 m ed inferiori a 0,70 m (2,00 e 3,00 m rispettivamente alla scala 1:10.000), il numero **Epsup70** di punti che risultino presentare differenze superiori a 0,70 m (3,00 m alla scala 1:10.000).
- 3) precisione metrica dell'altimetria tramite il controllo di almeno 30 quote, per ogni kmq della superficie del campione, di punti ben individuati e punti generici, cui si aggiungono quelle di tutti i manufatti di ponti, rampe e gallerie al fine del controllo della correttezza delle quote di imposta al fine della correttezza della continuità altimetrica rispetto agli altri oggetti adiacenti, in sottopasso o sovrappasso.
- Dei punti oggetto di verifica sarà confrontata la quota della minuta con la quota collimata sul modello; le differenze devono essere contenute entro 0,50 m (0,70 per punti generici) (rispettivamente 2,00 e 2,50 m alla scala 1:10.000) per il 90% delle quote controllate, ed entro 0,70 m (0,90 per punti generici) (rispettivamente 3,00 e 4,00 m alla scala 1:10.000) per il restante 10%. La quota dei punti quotati sarà anche messa in relazione con le quote delle curve di livello circostanti al fine di evidenziare eventuali anomalie sia nei punti stessi sia nelle curve. A valle di tale verifica saranno segnalati nel *report* stilato dal collaudatore il numero totale **Nc3** di punti quotati restituiti, il numero **Ea50-70** di punti che risultino presentare differenze superiori a 0,50 m e minori di 0,70 m (0,70 m e 0,90 m per punti generici, e rispettivamente 2,00 e 2,50 m alla scala 1:10.000), il numero **Easup70** di punti che risultino presentare differenze superiori a 0,70 m (0,90 per punti generici) (rispettivamente 3,00 e 4,00 m alla scala 1:10.000).

18.2 Nel corso delle operazioni precedenti dovrà essere tenuta traccia dei punti/oggetti esplorati, tramite aggiunta e popolamento di flag opportuno nella tabella degli attributi delle minute di restituzione, in modo da poter stilare il *report* relativo alla verifica, corredandolo di *ShapeFile* relativi alle diverse tipologie di verifiche condotte e ai diversi oggetti verificati.

La verifica di conformità della restituzione darà esito positivo se tutti i campioni delle tre verifiche di cui al punto 18.1 rientrano nelle soglie ammesse. Se anche una sola delle tre verifiche non ha esito positivo, saranno assegnati 30 giorni, o 45 a seconda dell'entità delle difformità riscontrate, al fine dell'eliminazione dei difetti. I giorni concessi non si cumulano tra di loro. Nella tabella sottostante sono riportate le soglie di accettabilità nel dettaglio:

Verifica	n° campioni, n° errori	Soglia di accettabilità	Difformità lieve: 30gg	Difformità grave: 45 gg
Qualitativa: punto c1	Nc1≥100/kmq, Ec1	Ec1 ≤ 10%	10% < Ec1 ≤ 15%	Ec1 > 15%
Planimetrica: punto c2	Nc2≥30/kmq, Ep50-70 Epsup70	Ep50-70 ≤ 10% e Epsup70 = 0	Ep50-70 > 10% e Epsup70 = 0	Ep50-70 > 15% o Epsup70 > 0
Altimetrica: punto c3	Nc3≥30/kmq + quote di imposta, Ep50-70 Epsup70	Ea50-70 ≤ 10% Easup70 = 0	Ea50-70 > 10% e Easup70 = 0	Ea50-70 > 15% o Easup70 > 0

Nei casi di difformità lieve o grave, verrà applicata la penale giornaliera per i giorni impiegati, entro quelli massimi concessi, per l'eliminazione delle difformità. Dopo la nuova fornitura dei dati a seguito delle operazioni di correzione, verrà verificata la completa correzione degli errori segnalati e verrà di nuovo effettuata la verifica su un altro campione di dati, diverso dal precedente. Sono concesse fino a tre verifiche successive. Se alla terza verifica i campioni corretti non rientrano nelle soglie di accettabilità, si procederà alla risoluzione del contratto.

Nella tabella seguente sono esplicitate nel dettaglio nel tre verifiche e le penali corrispondenti. La percentuale della penale si riferisce al valore della fase (come calcolato all'art. "Fatturazione e pagamenti" del Contratto).

verifiche	difformità	tempi	penali
1ª verifica	lieve	30 gg	0,3‰ al g
	grave	45 gg	0,5‰ al g

**ALLEGATO AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: Prescrizioni tecniche per la cartografia fotogrammetrica numerica in scala 1:2.000 e 1:10.000**

2 <sup>a</sup> verifica	lieve	30 gg	0,6‰ al g
	grave	45 gg	1‰ al g
3 <sup>a</sup> verifica	lieve		risoluzione
	grave		risoluzione

18.3 Ogni consegna, compresa l'ultima collaudata, dovrà essere predisposta secondo quanto indicato all'art. 17.



## **CAPITOLO V**

### **RICOGNIZIONE, TOPONOMASTICA, NUMERI CIVICI INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA**

#### **ART. 19** **RICOGNIZIONE**

- 19.1 La ricognizione comprende la raccolta della toponomastica, l'integrazione metrica, la raccolta delle informazioni qualitative.

#### **ART. 20** **DOTAZIONE STRUMENTALE**

- 20.1 Prima dell'inizio dell'operazione di ricognizione, la Ditta dovrà inviare comunicazione al Direttore dell'esecuzione con l'indicazione del numero ed il tipo di attrezzature impiegate ed il numero di unità di personale coinvolto per lo svolgimento delle attività della suddetta operazione. La Stazione Appaltante, affiancata o rappresentata dal Collaudatore, si riserva la facoltà di effettuare in qualsiasi momento controlli e verifiche presso gli stabilimenti della Ditta (indicati nella comunicazione di cui sopra) al fine di accertare che le lavorazioni relative allo svolgimento dei servizi oggetto del contratto avvengano nel rispetto dei capitolati speciali d'appalto e delle prescrizioni tecniche; si riserva altresì di eseguire prove di accertamento della qualità delle attrezzature impiegate e di esaminare, in generale, l'andamento delle lavorazioni in relazione ai tempi previsti per la consegna. A seguito di tali controlli la Stazione Appaltante ed il Collaudatore redigono verbali con cui vengono poste in evidenza le difformità ed i difetti rilevati e vengono formulate le proposte e le indicazioni che ritengono necessarie. Qualora le apparecchiature adoperate, anche se messe in opera, non presentino caratteristiche tecniche adeguate, può esserne ordinata per iscritto la sostituzione da parte del Dirigente Responsabile del Contratto: in tal caso la Ditta non ha diritto a supplemento di prezzo o indennità alcuna, né ha titolo per chiedere una proroga al termine di consegna. A tale scopo la Ditta, tramite il "Tecnico con mansione di coordinamento del settore di ricognizione", comunicherà con almeno una settimana di anticipo al Direttore dell'esecuzione ed al Collaudatore tutte le missioni di ricognizione che intende effettuare, specificando date e destinazioni.
- 20.2 Gli strumenti necessari per le operazioni di ricognizione ed editing sono:
- strumenti topografici (stazione totale, gps NRTK);
  - stazioni di editing;
  - *tablet* o pc portatile per operazioni di campagna attrezzato per consentire la visualizzazione dei dati topografici e l'inserimento di integrazioni metriche.

#### **ART. 21** **MINUTA DI RICOGNIZIONE**

- 21.1 La minuta di ricognizione è il file di restituzione con il riporto della ricognizione eseguita in campagna. Gli oggetti topografici aggiunti durante le operazioni di ricognizione dovranno avere opportune codifiche per distinguerli dagli altri oggetti, attraverso l'aggiunta e popolamento di apposito attributo.

#### **ART. 22** **TOPONOMASTICA E NUMERI CIVICI**

- 22.1 I toponimi preliminarmente sono dedotti da documenti esistenti, quali: cartografia tecnica regionale, fogli di mappa catastale, cartografia IGM, ultimo censimento ISTAT, catasti e cartografia storica, elenchi stradali e fonti diverse accreditate. 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 raccolta dev'essere trascritta in un apposito file (fornito dal Direttore dell'esecuzione del contratto) strutturato in record e opportuni campi relativi a numero di Foglio di appartenenza e a categorie geografiche: strade urbane e rete infrastrutturale, centri e nuclei abitati, quartieri urbani, complessi di servizi vari, case sparse e isolate, località e regioni geografiche, toponimi dell'idrografia, dell'orografia e morfologici.
- 22.2 La toponomastica deve essere riportata in minuta di restituzione nella posizione che il ricognitore avrà determinato per la scrittura dei diversi toponimi.
- 22.3 Alla scala 1:2.000 i nomi delle strade vanno riportati tutti. Particolari accorgimenti andranno concordati nei casi di alta densità della rete viaria o modesta dimensione dell'area stradale cui il toponimo si riferisce, che rendono difficoltosa la presenza in carta del toponimo viario di riferimento: occorre inserire un riferimento numerico (vedere codice 0913 in *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*) che rimanda all'elenco della toponomastica di cui al punto 22.1.
- 22.4 Alla scala 1:10.000 la rappresentazione dei nomi delle strade deve seguire criteri di compatibilità con

gli spazi disponibili per la loro collocazione e comunque privilegiare le strade di maggior larghezza e di collegamento alle principali infrastrutture extraurbane (autostrade, statali, provinciali, ecc.) e alle principali aree complesse sportive, manifatturiere, artigianali, commerciali, ospedaliere, stazioni ferroviarie o degli autobus, aeroporti, porti, ecc.. In caso di mancanza di spazio e per esigenze particolari (strade di grande comunicazione o di raccordo con particolari infrastrutture viarie) va comunque utilizzato il codice 0913.

- 22.5 Dovranno essere ricavati, tramite l'utilizzo di opportuni strumenti di misura tali da garantire la precisione planimetrica indicata all'art. 2, 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.
- 22.6 Al termine delle operazioni di ricognizione dovranno essere prodotti i plottaggi, in formato PDF, con la base cartografica e la toponomastica e i file della raccolta come descritto al punto 22.1. Tali documenti dovranno riportare sia la toponomastica rilevata ex-novo, sia quella oggetto di aggiornamento, in colori distinti.
- 22.7 I documenti di cui al punto precedente dovranno essere consegnati, da parte della Ditta, alla Stazione Appaltante ed alle Amministrazioni comunali interessate per territorio per la verifica, a fronte delle informazioni disponibili presso l'Ente, e l'approvazione, che quindi riguarderà tutta la toponomastica inserita, sia ex-novo sia quella già presente in CTR.  
Agli uffici comunali 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, e toponomastica stradale nonché quella relativa a manufatti isolati. Alla Stazione Appaltante sarà inoltre consegnato un *report* riepilogativo dei materiali consegnati alle Amministrazioni comunali, le date di consegna ed i tecnici cui tali materiali sono stati consegnati.
- 22.8 A seguito della verifica da parte degli uffici comunali, verranno selezionati i toponimi da inserire in CTR, sia tra quelli effettivamente già posizionati, sia tra quelli inseriti nell'elenco con il rimando numerico.
- 22.9 In caso di mancanza di risposta da parte degli Uffici comunali entro 2 settimane dalla consegna, la Ditta dovrà informare il Direttore dell'esecuzione del contratto, che potrà consentire una sospensione allo scopo di sollecitare le verifiche da parte delle Amministrazioni comunali.
- 22.10 Al termine della verifica da parte degli Uffici comunali, la Ditta dovrà fornire prova dell'avvenuta vidimazione da parte dei singoli Comuni tramite comunicazione scritta dell'Ente Comunale che approva la toponomastica (eventualmente riportante le indicazioni relative a correzioni ed integrazioni). Se sono state richieste correzioni da parte dei Comuni, la Ditta dovrà fornirne la lista ed attuare le correzioni.
- 22.11 La toponomastica ed i numeri civici devono essere memorizzati nei file finali con le modalità indicate nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.

## **ART. 23**

### **INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA**

- 23.1 L'integrazione metrica del rilievo è circoscritta ad alcuni aspetti: determinazione della larghezza delle gronde (tetti degli edifici di cui non è stato possibile effettuare una sicura sgrondatura durante le operazioni di restituzione), definizione di tutto ciò che non è visibile sulle fotografie aeree per effetto della vegetazione, delle ombre, ecc.; evidenziazione dei limiti di transitabilità (es. cancelli); altezze dei muri di sostegno, scarpate e argini al fine della modellazione corretta dei dislivelli 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 Direttore dell'esecuzione del contratto.
- 23.2 Tutte le rilevazioni sono riportate, in *layer* appositi, sulla minuta di restituzione, al rientro dalla ricognizione o, di preferenza, con apposita strumentazione direttamente durante la ricognizione.
- 23.3 Qualora in sede di ricognizione non risulti possibile accedere all'interno di determinate aree, le stesse devono essere evidenziate sulla minuta di cui sopra e della non possibilità di ricognizione deve essere immediatamente informato il Direttore dell'esecuzione del contratto.
- 23.4 Il ricognitore deve evidenziare gli eventuali elementi territoriali, visibili sui fotogrammi, di cui non sia stata effettuata la restituzione. In tal caso occorre provvedere alla riapertura del modello e alla restituzione degli elementi mancanti, dandone comunicazione al Direttore dell'esecuzione del contratto.
- 23.5 Devono essere segnalati gli errori di interpretazione commessi durante le operazioni di restituzione, tramite annotazione sulla minuta di ricognizione e la successiva correzione durante le operazioni di riporto della ricognizione.

## **1ART. 24**

### **RIPORTO DELLA RICOGNIZIONE**

- 24.1 Tutti i dati metrici e qualitativi rilevati durante la ricognizione devono essere riportati, con precisione

adeguata sugli *Shapefile* della minuta di restituzione.

- 24.2 La memorizzazione dei dati di ricognizione può avvenire introducendo le coordinate dei particolari oppure digitalizzando i particolari riportati sulla minuta di restituzione, integrando opportunamente con le quote altimetriche dei vertici.
- 24.3 La strumentazione necessaria per la digitalizzazione 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 di CTR e con una risoluzione non inferiore a 0,2 mm. E' altresì consentita la scansione di eventuali elaborati di transito funzionali alla minuta di ricognizione ed il riporto dei particolari di ricognizione tramite la sovrapposizione della cartografia vettoriale con l'immagine *raster* opportunamente georeferenziata.

#### **ART. 25**

##### **CONSEGNA PRODOTTI DELLA RICOGNIZIONE**

- 25.1 Al termine dell'operazione di ricognizione, la Ditta dovrà consegnare:
- la la minuta di restituzione collaudata precedentemente completa del riporto della ricognizione e della toponomastica.
  - le tabelle, suddivise per foglio di mappa (vedi art. 22), concernenti la raccolta dei toponimi e le comunicazioni scritte degli Enti Comunali che approvano la toponomastica (eventualmente con indicazioni per correzioni ed integrazioni), riportata dai. plottaggi verificati dai singoli Comuni.
  - la relazione sugli autocontrolli eseguiti.
- 25.2 Tutti gli elaborati devono essere memorizzati e consegnati su supporto CD-ROM o DVD sia nel formato previsto all'articolo 12, sia come stampa su file TIFF o PDF, dove il riporto della ricognizione deve essere distinguibile per colore rispetto agli altri oggetti. Dovrà essere prodotto il codice MD5 per ciascun file consegnato. L'elenco dei codici MD5 dovrà essere contenuto in un ulteriore file di tipo testo, anch'esso oggetto della consegna.
- 25.3 La consegna deve avvenire nella sede della Stazione Appaltante alla presenza del Direttore dell'esecuzione del contratto.

#### **ART. 26**

##### **VERIFICA DI CONFORMITÀ DELLA RICOGNIZIONE E METRICA-QUALITATIVA**

- 26.1 La verifica di cui al presente articolo consiste in verifiche metriche e verifiche qualitative, da eseguirsi in parte sulle minute di ricognizione, in parte direttamente sul terreno. Di seguito sono riportate le verifiche da effettuare ed il tipo:
- 1) analisi delle minute sulle quali sono riportate le informazioni ricavate dalla ricognizione, per una estensione pari a circa il 10% della superficie della fase oggetto di verifica (verifica qualitativa: verranno conteggiati i particolari non riportati o riportati in maniera errata);
  - 2) controllo sul terreno, sul 5% della superficie della fase oggetto di verifica (verifica qualitativa: verranno conteggiati gli oggetti con errata classificazione, i numeri civici e la toponomastica errati o assenti e i particolari rilevabili sul terreno, ma non visibili sui fotogrammi, che non siano stati riportati in minuta di restituzione,);
  - 3) verifica metrica, sul 5% della superficie della fase oggetto di verifica, da eseguire in concomitanza con il punto 2) (verifica metrica).
- 26.2 La scelta del campione del territorio deve rispettare le seguenti indicazioni:
- ben distribuito su tutta l'area cartografata e in proporzione alla superficie di aggiornamento e di rilievo ex-novo;
  - comprendente tutti i tipi di territorio rappresentato (urbanizzato, abitativo, industriale, agricolo, ecc.)
- 26.3 In particolare la verifica metrica da eseguirsi sul terreno comprende:
- a) Controllo della planimetria:  
Il controllo della planimetria deve interessare aree diverse e distribuite in modo omogeneo per un'estensione di almeno il 5% della superficie rilevata. Devono essere misurate sul terreno, per mezzo di operazioni topografiche sufficientemente precise, almeno 200 distanze distribuite uniformemente e significativamente tra le diverse aree territoriali oggetto di rilevazione 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. Oltre alle distanze dovranno essere determinate le coordinate di 60-70 punti ben individuati sulla carta e sul terreno e opportunamente distribuiti nelle aree oggetto di rilevazione. La determinazione di questi punti dev'essere fatta con misure sufficientemente precise, appoggiandosi alla rete geodetica RDN e suoi raffittimenti nonché ai punti di appoggio dei modelli. Particolari controlli devono essere fatti nei centri abitati a mezzo di misure dirette di fabbricati, strade, ecc. Si devono inoltre rilevare, tramite misure di angoli e distanze, frammenti di modesta entità in area ad alta densità urbana; tramite *overlay* tra rilievo di controllo e rilevazione aerofotogrammetrica si procederà a verifiche in ordine alle precisioni di rappresentazione dei fabbricati e delle infrastrutture nelle loro forme e dimensioni.
  - b) Controllo dell'altimetria.

**ALLEGATO AL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: Prescrizioni tecniche per la cartografia fotogrammetrica numerica in scala 1:2.000 e 1:10.000**

Nelle stesse zone prese in esame o in altre opportunamente selezionate, si devono verificare le quote di almeno 120-130 punti ben individuabili sulla carta e sul terreno, distribuiti in modo significativo sulle diverse aree territoriali oggetto di rilevazione.

- c) Ripetizione di alcuni completamenti metrici onde controllarne la perfetta costruzione calcolando le differenze tra le coordinate dei vertici di verifica e quelle presenti nei dati.

**26.4** In dettaglio le soglie di ammissibilità:

a) per gli aspetti qualitativi, si sommano il numero dei campioni errati di ciascuna delle voci indicate al punto 26.1:

- se il numero dei campioni difformi **Eq** è al massimo il 5%, la verifica è superata;
- se il numero dei campioni difformi è maggiore del 5% e minore o uguale al 20% verrà constatata la difformità lieve;
- se il numero dei campioni difformi è superiore al 20%, verrà constatata la difformità grave.

b) per gli aspetti metrici, verranno sommati il numero dei campioni errati in tutte le verifiche di tipo metrico del punto 26.1 e come specificato nel punto 26.3:

- se il numero dei campioni difformi dalle tolleranze **Em** è al massimo il 2%, la verifica è superata;
- se il numero dei campioni difformi è superiore al 2%, ed minore o uguale al 5%, verrà constatata una difformità lieve;
- se il numero dei campioni difformi è superiore al 5% verrà constatata una difformità grave.

Nelle operazioni precedenti dovrà essere tenuta traccia dei punti/oggetti esplorati, tramite apposizione di flag opportuno nella tabella degli attributi delle minute di ricognizione, in modo da stilare il report relativo alla verifica e per il computo delle seguenti soglie di ammissibilità.

La verifica complessiva è superata se hanno esito positivo tutte le singole verifiche sopraelencate.

La verifica di conformità della ricognizione e metrico qualitativa darà esito positivo se tutti i campioni delle verifiche di cui al punto 18.1 rientrano nelle soglie. Se anche una sola delle verifiche non ha esito positivo, saranno assegnati 30 giorni, o 45 a seconda dell'entità delle difformità riscontrate, al fine dell'eliminazione dei difetti. I giorni concessi non si cumulano tra di loro. Nella tabella sottostante sono riportate le soglie di accettabilità nel dettaglio:

Verifica	Soglia di accettabilità	Difformità lieve: 30gg	Difformità grave: 45 gg
Qualitativa:	$Eq \leq 5\%$	$5\% < Eq \leq 20\%$	$Eq > 20\%$
Metrica	$Em \leq 2\%$	$2\% < Em \leq 5\%$	$Em > 5\%$

Nei casi di difformità lieve o grave, verrà applicata la penale giornaliera per i giorni impiegati, entro quelli massimi concessi, per l'eliminazione delle difformità. Dopo la nuova fornitura dei dati a seguito delle operazioni di correzione, verrà verificata la completa correzione degli errori segnalati e verrà di nuovo effettuata la verifica su un altro campione di dati, diverso dal precedente. Sono concesse fino a tre verifiche successive. Se alla terza verifica i campioni corretti non rientrano nelle soglie indicate, si procederà alla risoluzione del contratto.

Nella tabella seguente sono esplicitate nel dettaglio le tre verifiche e le penali corrispondenti. La percentuale della penale si riferisce al valore della fase (come calcolato all'art. "Fatturazione e pagamenti" del Contratto).

verifiche	difformità	tempi	penali
1 <sup>a</sup> verifica	lieve	30 gg	0,3‰ al g
	grave	45 gg	0,5‰ al g
2 <sup>a</sup> verifica	lieve	30 gg	0,6‰ al g
	grave	45 gg	1‰ al g
3 <sup>a</sup> verifica	lieve		risoluzione
	grave		risoluzione

**26.5** Ogni consegna, compresa l'ultima collaudata, dovrà essere predisposta secondo quanto indicato all'art. 25.

## **CAPITOLO VI**

### **FILES FINALI: EDITING, DISEGNO E REVISIONE**

#### **ART. 27**

##### **DOTAZIONE STRUMENTALE E PERSONALE**

- 27.1 Prima dell'inizio dell'operazione di editing, la Ditta dovrà inviare comunicazione al Direttore dell'esecuzione del contratto con l'indicazione del numero ed il tipo di attrezzature impiegate ed il numero di unità di personale coinvolto per lo svolgimento delle attività della suddetta operazione. La Stazione Appaltante, affiancata o rappresentata dal Collaudatore, si riserva la facoltà di effettuare in qualsiasi momento controlli e verifiche presso gli stabilimenti della Ditta (indicati nella comunicazione di cui sopra) al fine di accertare che le lavorazioni relative allo svolgimento dei servizi oggetto del contratto avvengano nel rispetto dei capitolati speciali d'appalto e delle prescrizioni tecniche; si riserva altresì di eseguire prove di accertamento della qualità delle attrezzature impiegate e di esaminare, in generale, l'andamento delle lavorazioni in relazione ai tempi previsti per la consegna. A seguito di tali controlli la Stazione Appaltante ed il Collaudatore redigono verbali con cui vengono poste in evidenza le difformità ed i difetti rilevati e vengono formulate le proposte e le indicazioni che ritengono necessarie. Qualora le apparecchiature adoperate, anche se messe in opera, non presentino caratteristiche tecniche adeguate, può esserne ordinata per iscritto la sostituzione da parte del Dirigente Responsabile del Contratto: in tal caso la Ditta non ha diritto a supplemento di prezzo o indennità alcuna, né ha titolo per chiedere una proroga al termine di consegna.
- 27.2 Gli strumenti necessari per le operazioni di editing sono:
- quelle previste per la restituzione;
  - software di editing di dati vettoriali, avente funzioni di gestione e visualizzazione della terza dimensione, funzioni cad (*snap, trim, extend*, ecc.), funzioni di controllo di validità geometrica, possibilità di esportare i file nel formato RT od in formati aperti e documentati e che consentano di esportare tutte le informazioni contenute nei file originali.
- 27.3 L'operatore allo strumento di editing dovrà possedere esperienza ed abilità sufficienti per eseguire le operazioni richieste. Le attività di editing, ancorché eseguite da operatori diversi e su strumenti diversi, dovranno presentare un'assoluta omogeneità di risultati in termini di rappresentazione grafica (ad esempio disposizione testi), correttezza delle geometrie, ecc. dei particolari restituiti. Il "Tecnico con mansione di coordinamento del settore di editing" dovrà compilare nella relazione di accompagnamento, contestualmente alle consegne di cui all'articolo 29, un rapporto che dettagli le procedure messe in atto per verificare e garantire la completa omogeneità di risultati in termini di rappresentazione grafica dei particolari restituiti.

#### **ART. 28**

##### **EDITING**

- 28.1 Gli oggetti topografici contenuti nella minuta di restituzione con il riporto della ricognizione devono essere riportate nei files finali, riconducendoli ai codici previsti nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*, in modo che quanto è memorizzato sia la copia fedele della situazione dopo la ricognizione.
- 28.2 Sui dati memorizzati provenienti sia dalla restituzione, sia dalla ricognizione, devono essere applicate le funzioni di ortogonalizzazione, parallelismo e allineamento (nei limiti della risoluzione al centimetro consentita dai due decimali del formato finale RT) 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 e non devono provocare la formazione di geometrie topologicamente invalide, né comportare la formazione di sovrapposizioni o di vuoti tra poligoni adiacenti nei files finali in cui le coordinate sono memorizzate con due cifre decimali.
- 28.3 Le congruenze sono quelle indicate nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 28.4 Durante le operazioni di editing dovranno essere curate le congruenze con eventuali fogli di CTR adiacenti, siano essi facenti parte del presente lavoro (anche nel caso di estensioni già consegnate), sia fogli preesistenti e forniti dal Committente. In quest'ultimo caso dovrà essere verificata preliminarmente la tolleranza: in presenza di punti fuori tolleranza, verranno adottati opportuni accorgimenti in accordo con il Direttore dell'esecuzione del contratto.

#### **ART. 29**

##### **FILES FINALI E CONSEGNA**

- 29.1 Al termine delle operazioni di editing l'impresa affidataria dovrà allestire i files finali di consegna secondo le specifiche informatiche descritte nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.

- 29.2 Tali files finali dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante in formato RT unitamente alla relazione degli autocontrolli eseguiti.
- 29.3 Tutti gli elaborati devono essere memorizzati e consegnati su supporto CD-ROM o DVD. Dovrà essere prodotto il codice MD5 per ciascun file consegnato. L'elenco dei codici MD5 dovrà essere contenuto in un ulteriore file di tipo testo, anch'esso oggetto della consegna. La consegna deve avvenire nella sede della Stazione Appaltante alla presenza del Direttore dell'esecuzione del contratto.
- 29.4 Prima della consegna, su tali files la Ditta dovrà provvedere ad eseguire controlli di correttezza (sia con procedure proprie, sia con l'utilizzo di specifici programmi eventualmente forniti dall'Amministrazione) ed alla correzione degli errori ed anomalie emersi oppure, a seconda dei casi, a giustificarne eventuali eccezioni. La Stazione Appaltante si riserva di rendere disponibile alla Ditta procedure e programmi predisposti per la effettuazione di specifici controlli dei files finali. La tipologia e l'elenco dei controlli effettuati dai programmi resi disponibili è descritta all'art. 32.

### **ART. 30**

#### **TRASFORMAZIONE DEI FILES FINALI**

- 30.1 La Stazione appaltante metterà a disposizione dell'impresa appositi software per la trasformazione dei files finali in altri formati CAD, Raster e GIS, nei quali alle primitive grafiche contenute nei file RT verranno applicati gli stili linea, campitura e simbologia definiti nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*, al fine di facilitare alla Ditta lo svolgimento autonomo di verifiche in altri ambienti grafici della correttezza delle informazioni sia di tipo grafico (vestizioni cartografiche), sia di tipo informativo.

### **ART. 31**

#### **VERIFICA DEL DISEGNO**

- 31.1 Sulla base dei files di cui al punto precedente verrà eseguita la verifica complessiva in ordine 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, segni grafici e codici*;
  - controllo del riporto di tutte le informazioni metriche e qualitative figuranti sugli elaborati di ricognizione e inserite (editing) nella memorizzazione dei dati;
  - verifica del posizionamento e densità dei punti quotati;
  - corretta attribuzione della visibilità alle linee.
  - verifica della giusta disposizione della toponomastica (sovrapposizione, angolo di orientamento, altezza caratteri, ecc.);
  - posizionamento, scala e rotazione dei simboli;
  - omogeneità tra i tutti i fogli;

### **ART. 32**

#### **VERIFICA DI CONFORMITÀ DEI FILES FINALI**

- 32.1 Tale verifica consiste nell'analisi dei files per controllare:
- la corretta sintassi di scrittura del file stesso;
  - la correttezza delle geometrie;
  - l'ammissibilità dei valori degli attributi degli oggetti;
  - la segnalazione di potenziali errori da verificare (warning);
- 32.2 Tutte le verifiche saranno condotte con l'ausilio di procedure dedicate, di stazioni grafiche e plotter, anche avvalendosi di specifico programma e procedure forniti dall'Amministrazione sia alla Ditta che al Collaudatore.
- 32.3 Il programma, ad oggi, esegue una serie di verifiche che si articolano in:
- 1) controllo della struttura e organizzazione dei file (100%);
  - 2) verifica delle codifiche utilizzate e delle tipologie di entità (100%);
  - 3) verifica delle congruenze numeriche previste (100%);
  - 4) verifica della corretta definizione delle entità areali (100%);
  - 5) controllo degli attributi alfanumerici associati alle entità geometriche (100%);
  - 6) controllo della toponomastica memorizzata (100%);
  - 7) verifica dei contenuti planimetrici: punti ribattuti, linee intrecciate, ecc... (100%);
  - 8) verifica della coerenza tra le quote riportate sul disegno e le quote dei particolari vicini (95%);
  - 9) verifica degli attacchi tra fogli adiacenti (100%);
  - 10) individuazione di geometrie anomale e fuori soglia (ad esempio pendenze e/o quote anomale) (95%);
  - 11) conteggio degli ettari complessivi cartografati, ai fini del saldo della prestazione (100%);
  - 12) verifica di assenza di sovrapposizioni e di assenza di vuoti tra i poligoni che concorrono a comporre il suolo e di coerenza tra tali poligoni con quelli che descrivono le zone cartografate (codice 0906);
  - 13) relazione tra grafo idrico e aree idriche (sia geometriche sia alfanumeriche come il toponimo);
  - 14) verifica degli attacchi e della classificazione tra fogli di porzioni di territorio (fasi) adiacenti.
- Tra parentesi è riportata la soglia di correttezza richiesta.

- 32.4 Il software stila anche la statistica dei codici usati e della numerosità degli oggetti, utile ad evidenziare in prima istanza problemi di esportazione od errori grossolani di codifica. Il "Tecnico con mansione di coordinamento del settore di elaborazione dati" dovrà fornire adeguate motivazioni rispetto a codifiche non presenti o presenti con numerosità anomale (eccessive o eccessivamente basse) nella relazione di accompagnamento riepilogativa degli autocontrolli eseguiti.  
Il software messo a disposizione per i controlli agisce sui file RT: dato che molti controlli riguardano l'individuazione di problemi geometrici che possono interessare sia le operazioni di editing sia quelle di restituzione, con il ripiazzamento dei modelli, sarà quindi utile ed importante per la stessa Ditta poter esportare, in ogni momento del lavoro, i files nel formato RT ed operare autocontrolli tramite il software.
- 32.5 Il Collaudatore definirà ed implementerà ulteriori procedure di verifica sull'intera consegna (ed a campione ove previsto) per valutare il completo rispetto delle prescrizioni e delle specifiche tecniche e la piena corrispondenza metrica, tematica, e topologica dei dati forniti dalla ditta a quanto richiesto dai documenti di gara, producendo come risultato il numero e la percentuale di oggetti errati rispetto alle specifiche richieste.
- 32.6 Per il calcolo dell'ammissibilità verranno sommati gli errori nei controlli per cui è previsto il 100% di correttezza (**En100**) e gli errori nei controlli per cui è prevista una soglia di ammissibilità di 95% (**En95**). La verifica di cui al presente articolo è superata se i limiti indicati ai punti precedenti sono rispettati.
- 32.7 Qualora siano presenti difformità in quantità inferiore al 10% degli oggetti complessivi, verrà constatata una difformità lieve.
- 32.8 Se il numero dei campioni difformi è superiore al 10% verrà constatata una difformità grave.
- 32.9 Nella tabella sottostante sono riportate le soglie di accettabilità ed i giorni concessi nel caso di difformità lieve o grave. I giorni concessi non si cumulano tra di loro.

Verifica	Soglia di accettabilità	Difformità lieve: 30gg	Difformità grave: 45 gg
Numerica	En100 = 0 o En95 ≤ 5%	0 < En100 ≤ 5% o 5% < En95 ≤ 15%	En100 > 5% o En95 > 15%

Nei casi di difformità lieve o grave, verrà applicata la penale giornaliera per i giorni impiegati, entro quelli massimi concessi, per l'eliminazione delle difformità. Dopo la nuova fornitura dei dati a seguito delle operazioni di correzione, verrà verificata la completa correzione degli errori segnalati e verrà di nuovo effettuata la verifica su un altro campione di dati, diverso dal precedente. Sono concesse fino a tre verifiche successive. Se alla terza verifica i campioni corretti non rientrano nelle soglie indicate, si procederà alla risoluzione del contratto.

Nella tabella seguente sono esplicitate nel dettaglio nel tre verifiche e le penali corrispondenti. La percentuale della penale si riferisce al valore della fase (come calcolato all'art. "Fatturazione e pagamenti" del Contratto).

verifiche	difformità	tempi	penali
1ª verifica	lieve	30 gg	0,3‰ al g
	grave	45 gg	0,5‰ al g
2ª verifica	lieve	30 gg	0,6‰ al g
	grave	45 gg	1‰ al g
3ª verifica	lieve		risoluzione
	grave		risoluzione

- 32.10 Al termine delle attività di collaudo, la Ditta dovrà consegnare alla Stazione Appaltante i files finali collaudati. Tutti gli elaborati devono essere memorizzati e consegnati su supporto CD-ROM o DVD. La consegna deve avvenire nella sede della Stazione Appaltante alla presenza del Direttore dell'esecuzione del contratto.
- 32.11 Ogni consegna, compresa l'ultima collaudata, dovrà essere predisposta secondo quanto indicato all'art. 29.