

REGIONE TOSCANA GIUNTA REGIONALE

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

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

LIVELLO 4.4

Firenze, ottobre 2013

Documento Allegato al Capitolato Speciale d'Appalto
per servizi di
RILEVAZIONE DI BASI INFORMATIVE TOPOGRAFICHE
“CTR IN SCALA 1:2.000 IN AREE URBANE DI COMUNI MONTANI DELLA TOSCANA”



Unione
Nazionale
Comuni Comunità
Enti
Montani

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, anche dopo il trasporto delle coordinate, non coincidono. Occorre quindi, in fase di 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.
- 1.5 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*".

Art. 2

TOLLERANZE DELLA CARTA

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

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

CAPITOLO II
MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PRESA AEREA

(omissis)

CAPITOLO III

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

Art. 12

INQUADRAMENTO GEOMETRICO

- 12.1 Le riprese aerofotogrammetriche digitali, fornite dal Committente, saranno complete dei file del piazzamento dei modelli, nel sistema di riferimento indicato all'Art. 1 punto 1.1 del presente documento.
- 12.2 Prima dell'inizio delle restituzioni devono essere montati tutti i modelli stereoscopici e caricata la CTR da aggiornare, al fine della preventiva verifica della TA – Triangolazione Aerea e degli orientamenti dei modelli e per delimitare eventuali zone di deformazione locale della stessa CTR.
- 12.3 Per ogni modello stereoscopico occorre collimare 5 punti al fine di verificare gli orientamenti dei modelli e per appurare l'inesistenza di parallassi residue. I punti collimati dovranno essere registrati e forniti al Direttore dell'esecuzione per opportuna valutazione su eventuali problematiche emerse in ordine alla preventiva verifica della TA.
- 12.4 Per ogni foglio di CTR dovranno essere collimati almeno cinque punti sia planimetricamente che altimetricamente, verificando che lo scostamento tra la vecchia CTR e lo stesso particolare sulla coppia stereoscopica rientra entro le tolleranze di cui all'art. 2. Nel caso di scostamento occorre delimitare la zona interessata dagli scostamenti, che può essere anche estesa a più fogli adiacenti, alla quale applicare le procedure ad un adattamento locale della CTR da aggiornare. Tale adattamento è teso ad aumentare l'efficienza delle operazioni di confronto, migliorando così la qualità e la significatività dell'aggiornamento. Tali adattamenti devono essere realizzati con procedure di trasformazione geometrica controllate, da sottoporre a preventiva approvazione da parte della D.L. Il tipo di trasformazione da considerare come riferimento è la rototraslazione rigida 3D. Eventuali trasformazioni con maggiori gradi di libertà, che comportano una deformazione delle geometrie (ad esempio i "rubber-sheet"), potranno essere prese in considerazione solo in seguito alla verifica dell'entità degli scarti forniti dalla rototraslazione rigida, se questi non dovessero rientrare nelle tolleranze di cui all'art. 2. Per il calcolo dei parametri di rototraslazione è necessaria l'individuazione di un congruo numero di "punti doppi", ovvero punti di coordinate note nei due sistemi. Tali punti potranno essere acquisiti collimando dei particolari omologhi, riconoscibili in modo affidabile sia sulla base cartografica da aggiornare sia sul modello fotogrammetrico attuale. Orientativamente, il numero dei punti doppi da utilizzare può essere stimato come non inferiore ai 5 punti per foglio 1:2000. Per ogni trasformazione geometrica applicata deve essere redatto un file di documentazione, in formato testo, con la descrizione geometrica dell'area interessata, le coordinate dei punti doppi e il tipo di trasformazione utilizzata, con i relativi parametri. 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. 13 – 33

(omissis)

CAPITOLO IV RESTITUZIONE

Art. 34

DOTAZIONE STRUMENTALE E PERSONALE

- 34.1 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 una o più informazioni di codice o qualità, in base a quanto indicato nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 34.2 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 essere integrato in un unico software. La stazione grafica dovrà consentire di memorizzare o esportare i dati verso formati di interscambio senza perdita di informazioni. La stazione grafica dovrà avere gli strumenti per le usuali operazioni di disegno vettoriale, nonché di ricerca ed eliminazione di errori sulle geometrie.
- 34.3 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.
- 34.4 L'operatore allo strumento restitutore dovrà possedere esperienza ed abilità sufficienti per eseguire le operazioni di restituzione numerica o 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, classificazione e di rappresentazione grafica (ad esempio disposizione testi) dei particolari restituiti.

Art. 35

MINUTA DI RESTITUZIONE

- 35.1 Per minuta di restituzione si intende il file memorizzato al termine della fase di restituzione corrispondente ad ogni Foglio di CTR da realizzare in base all'inquadramento definito Art 1.1.2 . La minuta di restituzione deve essere consegnata in formato CAD (formato dxf 2004 – 2010) o GIS (formato Esri ShapeFile) con geometria 3D, e gli oggetti dovranno essere distinti su layer o attraverso attributi seguendo la codifica della *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*. 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 37.9, e per assegnare il valore degli attributi agli oggetti, che in seguito saranno memorizzati nei file finali.
- 35.2 Gli attributi degli oggetti geometrici che deriveranno dalle successive fasi di lavoro dovranno essere lasciati vuoti.
- 35.3 Nella minuta di restituzione dovranno essere distinti i nuovi oggetti o gli oggetti modificati, da quelli non modificati. La modalità di distinzione avviene attraverso il codice del layer, come indicato nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.

Art. 36

PROTOCOLLI DI RESTITUZIONE

- 36.1 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, anche e soprattutto in caso di esecuzione della prestazione da parte di imprese associate temporaneamente (ATI), che contempla una pluralità di personale addetto alle operazioni di restituzione e fotointerpretazione. Dovrà essere curata e verificata 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 saranno d'ausilio alla fase di collaudo.
- 36.2 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 a punti appositamente acquisiti.

Art. 37

MODALITÀ E PRECISIONI DI RESTITUZIONE

- 37.1 La restituzione deve fornire una rappresentazione completa e particolareggiata del terreno e delle opere dell'uomo, esistenti sul terreno alla data della ripresa aerea. Si deve tenere presente che, trattandosi di cartografia a grande scala, l'aspetto metrico assume la massima importanza. L'impiego dei segni convenzionali è ridotto al minimo e ogni particolare dev'essere rappresentato a misura. Non devono essere introdotti i particolari di cui la scala nominale della carta non consenta una rappresentazione a misura. Di conseguenza, tutti i particolari che hanno un ingombro massimo inferiore a 2 metri non devono essere restituiti, a meno che non si tratti dei particolari di tipo puntiforme previsti nella tavola di cui al punto successivo (es. albero, palo, pozzo, ecc.). Gli elementi che hanno un ingombro in una direzione inferiore a 1 metro devono essere rappresentati soltanto nell'altra direzione con una linea (es. muri). 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 se la proiezione planare è almeno 2 m.
- 37.2 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.
- 37.3 Gli elementi da rappresentare sono riportati nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 37.4 L'altimetria è rappresentata mediante isoipse e punti quotati isolati. Le curve di livello hanno equidistanza di 2 m (ordinarie) e di 10 m (direttrici). Le curve di livello devono essere tracciate in modo continuo sull'intero territorio rendendole invisibili al di sotto dell'edificato, nell'attraversamento dei corsi d'acqua rappresentabili e più in generale dove la loro visibilità pregiudichi la leggibilità della cartografia (ad es. muri di sostegno). Nelle zone di vegetazione particolarmente densa devono essere tracciate soltanto le linee direttrici mentre le curve ordinarie potranno essere costruite con l'ausilio di programmi di interpolazione che tengano conto delle curve di livello direttrici e dei punti quota presenti.
- 37.5 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. Per la descrizione di particolari e limitate forme del terreno è stata aggiunta la curva ausiliaria (cod. 0803). il codice 0812, curva integrativa, è invece introdotto per la restituzione di curve utili ad una futura derivazione di scala (ad esempio la curva dei 5 m).
- 37.6 Qualora nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% fosse particolarmente difficoltosa l'introduzione delle linee di livello, le stesse, sentito il collaudatore, possono essere sostituite da quote isolate con una densità media di almeno 3 quote ogni ettaro realizzato; la distribuzione di tali quote dev'essere tale da rendere evidente l'andamento sul piano di campagna.
- 37.7 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, selle, alvei e confluenze fluviali, strade, incroci di strade, punti di cambiamento di pendenza lungo le strade e per grosse scarpate, piazze, sagrati, aie di cascinali, ponti e altre opere di interesse geografico. La quota dei punti dev'essere arrotondata a 0,10 m.
- 37.8 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)
- 37.9 In ogni minuta di restituzione devono essere indicati con appositi accorgimenti tutti i particolari naturali e artificiali del terreno di dubbia identificazione, ai fini di disporre di dettagliata memoria per l'esecuzione delle operazioni di integrazioni metriche e qualitative di cui alla fase di ricognizione di cui all' Art.43.
- 37.10 Le caratteristiche metriche della restituzione saranno controllate con i criteri indicati al successivo art. 39.
- 37.11 Gli oggetti già memorizzati nella cartografia da aggiornare dovranno essere tutti verificati ed eventualmente aggiornati sia nel loro aspetto qualitativo (codice CTR e attributi) sia per quello geometrico, in particolare dovrà essere curata la verifica della componente altimetrica, indipendentemente dal fatto che l'oggetto sia mutato, eliminando così eventuali errori e/o incongruenze esistenti nei dati di origine o disomogeneità rispetto ai dati nuovi ed al modello fotogrammetrico attuale. Particolare attenzione dovrà essere posta quindi per gli oggetti di descrizione del suolo (i poligoni, i punti e le linee al suolo, compresi argini, muretti e curve di livello) ed in elevazione (quote degli edifici).
- 37.12 Dal livello 4 di CTR la descrizione planoaltimetrica dei poligoni degli edifici è mutata: adesso 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 di origine.
Dal livello 4.4, per meglio modellare la forma del terreno nel caso di codici 0505 muro di sostegno,

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

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 37.1) 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).

- 37.13 Dal livello 4.4 è previsto l'inserimento di un sistema di storicizzazione, per alcuni specifici codici, degli oggetti attraverso la indicazione della data di inizio validità e della data di fine validità. In fase di fornitura dati, tutti gli oggetti di cui è richiesta la storicizzazione saranno valorizzati con la data di inizio validità relativa all'anno di esecuzione della ripresa. In fase 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 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. Mutamenti di attributi non modificano la data di inizio validità.

Art. 38

UTILIZZO DEI DATI INTEGRATIVI

- 38.1 Dati catastali: saranno forniti i fogli di mappa (catasto terreni) con aggiornamento più vicino possibile alla data della ripresa aerea, che saranno d'aiuto 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 foglio intero) 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.
- 38.2 Limiti amministrativi: i limiti amministrativi (confini comunali) verranno consegnati o 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.
- 38.3 Grafo ferroviario: il grafo è fornito al fine dell'individuazione di nuovi tratti ferroviari o variazioni di tracciati già esistenti
- 38.4 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, in aggiunta alle consuete prassi di raccolta della toponomastica.
- 38.5 Linee elettriche e centrali elettriche: fornita al fine di verifica e completezza degli attributi dei codici che prevedono le informazioni della rete elettrica (tracciato, cabine, complesso).

Art. 39

MEMORIZZAZIONE DEI DATI

- 39.1 Dovrà essere sempre garantita una precisione di memorizzazione delle coordinate non inferiore a 0,01 m, corrispondente al numero dei decimali con cui dovranno essere memorizzate le coordinate nei file RT.
- 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. Gli oggetti di tipo curvilineo e/o circolare devono essere definiti come una spezzata di punti sufficientemente densi.
Particolare attenzione deve essere riservata al fatto che la memorizzazione nei files finali è realizzata esprimendo le coordinate dei singoli vertici con coordinate 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.
- 39.3 Le codifiche utilizzate nel corso 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 dei formati di consegna (anche per le consegne intermedie).
- 39.4 Ulteriori indicazioni sono riportate nel fascicolo *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.

Art. 40

COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE

40.1 Il collaudo della restituzione comporta:

- a) l'accertamento della chiarezza e precisione della minuta di restituzione;
- b) ommissis
- c) sopralluoghi non preavvertiti alle operazioni di restituzione per controllare che tutte le prescrizioni operative siano rispettate;
- d) la ripetizione del piazzamento di un adeguato numero di modelli, a scelta del collaudatore. In tale occasione si procede secondo le seguenti indicazioni:
 - 1) esame generale dell'interpretazione planimetrica tramite la verifica distinta per ciascun tema: fabbricati, viabilità, acque, vegetazione, scarpate, ecc., al fine di controllare che i singoli particolari risultino presenti e convenientemente interpretati;
 - 2) controllo del riporto su ogni minuta di restituzione di almeno 40 particolari, di cui saranno confrontate le coordinate planimetriche tra i particolari della minuta e le coordinate collimate sul modello; le differenze non devono superare 0,50 m per il 90% dei punti e 0,70 m per restante 10%;
 - 3) esame generale dell'orografia, verificando:
 - a) che le isoipse rappresentino adeguatamente il terreno;
 - b) che sia stata rispettata l'equidistanza nelle curve di livello;
 - c) che sia stata rispettata la densità delle quote nelle zone pianeggianti.
 - 4) Dev'essere verificata anche la precisione metrica dell'altimetria tramite il controllo di almeno 40 quote di punti ben individuati, di cui sarà confrontata la quota della minuta con la quota collimata sul modello; la differenza deve essere contenuta entro 0,50 m per il 90% delle quote controllate, ed entro 0,70 m per il restante 10%.
 - 5) verifica di tutti i manufatti di ponte, rampe e gallerie al fine del controllo della correttezza delle quote di imposta, sia rispetto alla continuità altimetrica, sia rispetto agli altri oggetti in sottopasso o sovrappasso.

CAPITOLO V

RICOGNIZIONE, TOPONOMASTICA, INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA

Art. 41

RICOGNIZIONE

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

Art. 42

TOPONOMASTICA

- 42.1 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 dall'amministrazione) 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, case sparse e isolate, località e regioni geografiche, toponimi dell'idrografia, dell'orografia e morfologici. I toponimi da inserire in carta tecnica saranno selezionati dall'elenco totale, tramite confronto con le amministrazioni locali.
- 42.2 La toponomastica deve essere riportata in minuta di restituzione nella posizione che il ricognitore avrà determinato per la scrittura dei diversi toponimi e secondo indicazioni integrative derivanti dalle verifiche ex Art. 49.
- 42.3 I nomi delle strade sono 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.
- 42.4 Al termine delle operazioni il ricognitore deve far convalidare i documenti concernenti la raccolta della toponomastica sottoponendoli all'esame del Committente e dei Comuni interessati 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. A seguito di della verifica da parte degli uffici Comunali verranno selezionati i toponimi da inserire in CTR
- 42.5 La toponomastica dev'essere memorizzata con le modalità indicate nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.

Art. 43

INTEGRAZIONE METRICA E QUALITATIVA

- 43.1 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 in fase 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.
- 43.2 Tutte le rilevazioni sono riportate, in layer appositi, sulla minuta di restituzione, a tavolino o, di preferenza, con strumenti *tablet* direttamente durante la ricognizione.
- 43.3 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 informato il Direttore dell'esecuzione del contratto.
- 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 alla riapertura del modello e alla restituzione degli elementi mancanti.
- 43.5 Devono essere corretti gli errori di interpretazione commessi in fase di restituzione.

Art. 44

LIMITI AMMINISTRATIVI

(omissis)

Art. 45

RIPORTO DELLA RICOGNIZIONE ED EDITING

- 45.1 Tutti i dati metrici e qualitativi rilevati durante la ricognizione devono essere riportati, con precisione adeguata e su apposito layer, nella minuta di restituzione.
- 45.2 Le integrazioni metriche e qualitative devono anche essere riportate nei file finali come veri e propri oggetti della carta, 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.
- 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 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.
- 45.4 La memorizzazione dei dati di ricognizione può avvenire introducendo le coordinate dei particolari oppure digitalizzando i particolari riportati sulla minuta di restituzione.
- 45.5 Le congruenze sono quelle indicate nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 45.6 Si deve procedere alla memorizzazione della toponomastica secondo le modalità definite nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 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 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.
- 45.8 Nella fase di editing dovranno essere curate le congruenze con eventuali fogli di CTR adiacenti, siano essi facenti parte del presente lavoro, sia fogli preesistenti e forniti dal Committente (in questo caso ne sarà verificata preliminarmente la tolleranza).

Art. 46

VERIFICA DELLA RICOGNIZIONE

- 46.1 la verifica 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 5% della superficie rilevata, da eseguire dopo le verifiche di cui all'art. 49 e in concomitanza del collaudo metrico della carta, verificando anche che tutti gli elementi territoriali non visibili sui fotogrammi e rilevabili sul terreno siano stati riportati.

CAPITOLO VI FILES FINALI, EDITING, DISEGNO E REVISIONE

Art. 47

FILES FINALI

- 47.1 Al termine delle operazioni di ricognizione ed editing l'impresa affidataria dovrà allestire i files finali di consegna secondo le specifiche informatiche descritte nella *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*.
- 47.2 Su tali files la ditta dovrà provvedere ad eseguire controlli di correttezza (sia con procedure proprie sia con l'utilizzo di specifici programmi forniti dall'amministrazione) ed alla correzione degli errori ed anomalie emersi oppure, a seconda dei casi, a giustificarne eventuali eccezioni. La tipologia e l'elenco dei controlli effettuati dal programma fornito è descritta all'art. 50.

Art. 48

TRASFORMAZIONE DEI FILES FINALI

- 48.1 La Stazione appaltante metterà a disposizione dell'impresa, od eseguirà essa stessa, appositi software per la trasformazione dei files finali in altri formati CAD e GIS, al fine di verificare in altri ambienti grafici, la correttezza delle informazioni, sia di tipo grafico (vestizioni cartografiche) sia di tipo informativo.

Art. 49

VERIFICA DEL DISEGNO

- 49.1 Sulla base di un opportuno output dei file (plot di transito completi) 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.

Art. 50

VERIFICA DI CONFORMITÀ DEI FILES FINALI

- 50.1 Con l'ausilio di procedure dedicate, di stazioni grafiche e plotter, attraverso specifici programmi forniti dall'amministrazione verrà condotto un complesso di verifiche sull'insieme dei files finali. Con specifico riferimento alla *Tavola dei contenuti, segni grafici e codici*, tali verifiche si articolano in :
- 1) controllo dell'organizzazione dei file;
 - 2) verifica delle codifiche utilizzate e delle tipologie di entità;
 - 3) verifica delle congruenze numeriche previste;
 - 4) verifica della corretta definizione delle entità areali;
 - 5) controllo degli attributi alfanumerici associati alle entità geometriche;
 - 6) controllo della toponomastica memorizzata;
 - 7) verifica dei contenuti planimetrici: punti ribattuti, linee intrecciate ecc...;
 - 8) verifica della coerenza tra le quote riportate sul disegno e le quote dei particolari vicini;
 - 9) verifica degli attacchi tra fogli adiacenti.
 - 10) individuazione di geometrie anomale e fuori soglia (ad esempio pendenze e/o quote anomale)
 - 11) conteggio degli ettari complessivi cartografati, ai fini del saldo della prestazione.
 - 12) verifica di sovrapposizioni o vuoti tra i poligoni che concorrono a comporre il suolo
 - 13) relazione tra grafo idrico e aree idriche (sia geometriche che alfanumeriche come il toponimo)
- 50.2 L'elenco dei controlli e relativi codici di errore è riportato in calce a questo documento
- 50.3 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.
- 50.4 I software messi a disposizione per il controllo agiscono sui file RT: dato che molti controlli riguardano l'individuazione di problemi geometrici che possono interessare sia la fase di editing che quella di restituzione, quindi con il ripiattamento dei modelli, sarà importante poter esportare, in ogni fase del lavoro, i file nel formato RT.

Art. 51

PRODOTTI E MATERIALI OGGETTO DI CONSEGNA

51.1 Gli elaborati oggetto di consegna sono:

- a) al termine della restituzione: la minuta della restituzione;
- b) al termine della ricognizione: la minuta della restituzione con il riporto della ricognizione e della toponomastica; tabelle concernenti la raccolta dei toponimi così come definita in Art. 42.
- c) al termine delle operazioni di verifica della ricognizione e dell'editing, i file finali in formato RT
- d) tutti gli originali ed elaborati di qualsiasi tipo utilizzati nel corso dell'appalto.

51.2 Tutti gli elaborati devono essere memorizzati e consegnati su supporto CD-ROM o DVD.

51.3 La consegna deve avvenire nella sede della Stazione Appaltante alla presenza del Direttore dell'esecuzione del contratto.

Art. 52

COLLAUDO METRICO-QUALITATIVO

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

a) Controllo della planimetria.

Il controllo della planimetria deve interessare almeno il 10% della superficie rilevata (pari quindi a circa 800 ha). 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 IGM 95 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 nelle loro forme e dimensioni.

b) Controllo dell'altimetria.

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.

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

- a) il prodotto risulta verificato in conformità alle specifiche tecniche e quindi validato se il numero degli errori eccedenti la tolleranza fissata è inferiore al 5% delle misure effettuate e non sono state 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 si attesta sulle precisioni richieste, il prodotto è verificato conforme e validato. Se, al contrario, la percentuale dei suddetti errori resta costante, la produzione cartografica dev'essere contestata e l'impresa, su ordine di servizio del Direttore per l'esecuzione del contratto, viene chiamata a provvedere al rifacimento della restituzione dell'altimetria o della planimetria o di entrambe.

I N D I C E

CAPITOLO I - CARATTERISTICHE DELLA CARTA

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

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

(omissis)

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

- Art. 12 Inquadramento geometrico

CAPITOLO IV - RESTITUZIONE

- Art. 34 Dotazione strumentale
- Art. 35 Minuta di restituzione
- Art. 36 Protocolli di restituzione
- Art. 37 Modalità e precisioni di restituzione
- Art. 38 Memorizzazione dei dati
- Art. 39 Collaudo della restituzione
- Art. 40 Elaborati da consegnare al termine delle operazioni di restituzione

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

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

CAPITOLO VI - FILES FINALI, DISEGNO E REVISIONE

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

APPENDICE

Elenco codici errori del software di controllo automatico.

APPENDICE

Il software di controllo dei file RT analizza aspetti geometrici, di correttezza formale, di ammissibilità di codifica e di corrispondenza fra oggetti in reciproca relazione, per i seguenti elementi tematici:

- bordo e flag di penna
- simboli e testi
- progressivi entità
- attributi
- senso di percorrenza delle aree e delle aree di esclusione
- corrispondenza fra punti quota e curve di livello circostanti
- ammissibilità di codici e tipologie
- geometrie (punti ribattuti, kickback, intrecci)
- reticoli (archi idrografici e relativi nodi)
- presenza delle linee di "testa" sulle aree che le prevedono
- corrispondenza toponomastica stradale e attributi delle aree stradali
- attacchi tra fogli adiacenti

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

Elenco codici errori e descrizioni relative:

101	TA	Quota su linea di taglio per isola	Il tratto che collega l'isola al bordo esterno non ha congruenza altimetrica
102	SN	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo NE)	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo NE)
103	SN	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo NO)	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo NO)
104	SN	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo SE)	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo SE)
105	SN	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo SO)	Errore attacchi: spigoli non coincidenti (spigolo SO)
106	UD	Errore nel flag di penna	Errore nel flag di penna
107	AT	Errore nella lettura degli attributi invariati per l'entità	Errore nella lettura degli attributi invariati (record degli attributi riempito in modo errato o incompleto)
108	BN	Errore nel flag di bordo	Il punto ha flag di bordo ma non è sul bordo, oppure è sul bordo e non ha flag di bordo
109	PR	Errore nel progressivo dell'entità	Errore nel progressivo dell'entità
110	PR	Errore nel progressivo dell'entità	Errore nel progressivo dell'entità
111	AT	Contenuto obbligatorio	Manca un attributo obbligatorio
112	AT	Allineamento a sinistra attributo	La formattazione dell'attributo è errata
113	AT	Caratteri non numerici attributo	Caratteri non numerici nell'attributo di tipo numero
114	AT	Valore fuori range attributo	Valore fuori range attributo (in base al file dei parametri)
115	AT	Caratteri non numerici attributo	Caratteri non numerici nell'attributo di tipo numero
116	AT	Numero decimali attributo	Il numero ha numero decimali errato
117	AT	Valore fuori range attributo	Valore fuori range attributo (in base al file dei parametri)
118	AT	Valore di dominio attributo	Valore di dominio attributo
119	AT	Valore superficie attributo	Il valore di superficie letto nella riga attributi non è ammissibile
120	AT	Valore lunghezza attributo	Il valore di lunghezza letto nella riga attributi non è ammissibile
121	AT	Valore sequenziale diverso da progressivo entità	Valore sequenziale diverso da progressivo entità
122	AT	Toponimo corrispondente non trovato come nel file	Nome della strada non trova

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

		RTT	corrispondenza nei toponimi del file RTT
123	AT	Foglio 1:50000 non trovato nella lista predefinita	Foglio 1:50000 non trovato nella lista predefinita
124	AT	Valore di altezza (Q.gronda-Q.terra) negli attributi	Valore di altezza (Q.gronda-Q.terra) non ammissibile (< 1 m)
125	AT	Valore del volume negli attributi	Valore del volume negli attributi non ammissibile
126	TP	Tipologia	Tipologia (Area, Linea, Punto)
127	TP	Numero vertici	Il numero vertici è inferiore al minimo previsto per la tipologia.
128	CH	Chiusura area	L'area non è chiusa
129	PD	Punti doppi	Punti doppi
130	FQ	Punto fuori quota	La quota del punto è fuori dal range ammissibile
131	CL	Equidistanza curva di livello	Equidistanza curva di livello
132	CL	Quota curva di livello	La quota della curva è sbagliata
133	LU	Lunghezza	La lunghezza è fuori dal range ammissibile
134	SU	Superficie	Superficie
135	DI	Dislivello	Il dislivello tra due punti consecutivi di una linea è maggiore di quello ammissibile
136	PE	Pendenza	Pendenza
137	KB	Kickback	Nella linea è presente un ritorno indietro
138	FF	Fattore di forma	Il poligono presenta una forma anomala (di solito molto lungo e stretto)
139	IC	Intreccio	La linea si intreccia su se stessa (potrebbe essere il tratto che unisce le aree di esclusione)
140	CO	Codice non descritto	Il codice non è presente nella Tavola dei Contenuti
141	TX	Contenuto del testo	Nel testo ci sono caratteri non ammessi
142	DT	Parziale stringa	Parziale stringa errato
143	DT	Numero caratteri del testo	Numero caratteri del testo
144	DT	Angolo di orientamento del testo	Angolo di orientamento del testo
145	DT	Angolo di inclinazione del testo	Angolo di inclinazione del testo
146	DT	Valore dell'altezza del testo	Valore dell'altezza del testo
147	DT	Numero di blank per il testo	Numero di blank per il testo
148	DS	Numero del simbolo	Il numero del simbolo non esiste o non è previsto per quel codice
149	DS	Numero caratteri non nullo per il simbolo	Il numero dei caratteri del simbolo non è zero
150	DS	Angolo di orientamento del simbolo	Angolo di orientamento del simbolo
151	DS	Angolo di inclinazione non nullo per il simbolo	Angolo di inclinazione non nullo per il

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

			simbolo
152	DS	Fattore di scala del simbolo	Fattore di scala del simbolo
153	DS	Numero di blank non nullo per il simbolo	Numero di blank non nullo per il simbolo
154	SO	Senso di percorrenza area entità	Senso di percorrenza area entità
155	AE	Area di esclusione nell'entità	RTE L'area ha il senso orario anziché antiorario
156	DP	Densità dei punti di quota al suolo nell'area 0906	Densità dei punti di quota al suolo nell'area 0906 minore del valor eindicato nelle specifiche
157	PQ	Corrispondenza fra punto e testo di quota al suolo	Corrispondenza fra punto e testo di quota al suolo
158	IQ	Incongruenza altimetrica rispetto alle curve di livello	Il punto quotato che planimetricamente cade su una curva di livello, ha quota difforme da quella della curva.
159	PC	Errore nel calcolo della quota rispetto alle curve di livello	Errore nel calcolo della quota rispetto alle curve di livello
160	PC	Quota rispetto alle curve di livello	Quota incongruente rispetto alle curve di livello
161	CP	Calcolo quota rispetto alle curve di livello	È impossibile fare il controllo per errore 160 (mancanza di curve di livello)
162	NN	Errore nella lettura della codifica dei nodi per l'entità	Errore nella lettura della codifica dei nodi per l'entità
163	NN	Errore di lettura dei nodi negli attributi dell'entità	Errore di lettura dei nodi negli attributi dell'entità
164	NZ	Congruenza altimetrica sul nodo iniziale dell'elemento	Congruenza altimetrica sul nodo iniziale dell'elemento
165	NC	Nodo codificato in modi diversi all'inizio dell'elemento	Nodo codificato in modi diversi all'inizio dell'elemento
166	NV	Nodi troppo vicini sull'estremo iniziale dell'elemento	Nodi troppo vicini sull'estremo iniziale dell'elemento
167	NZ	Congruenza altimetrica sul nodo finale dell'elemento	Congruenza altimetrica sul nodo finale dell'elemento
168	NC	Nodo codificato in modi diversi alla fine dell'elemento	Nodo codificato in modi diversi alla fine dell'elemento
169	NV	Nodi troppo vicini sull'estremo finale dell'elemento	Nodi troppo vicini sull'estremo finale dell'elemento
170	NP	Valenza nodo: numero di archi insufficiente sul nodo	Valenza nodo: numero di archi insufficiente sul nodo
171	NT	Valenza nodo: numero di archi eccessivo sul nodo	Valenza nodo: numero di archi eccessivo sul nodo
172	NN	Codifica non riconosciuta per il nodo	Codifica non riconosciuta per il nodo
173	NB	Codifica di bordo per il nodo	Il nodo ha flag di bordo ma non è sul bordo,

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

			oppure è sul bordo e non ha flag di bordo
174	NA	Variazione attributi archi sul nodo	Non c'è congruenza tra il tipo di nodo e gli attributi degli archi che vi concorrono
175	ND	Verso degli archi sul nodo	Verso degli archi sul nodo
176	SN	Errore attacchi: lati sovrapposti	Errore attacchi: lati sovrapposti
177	DQ	Errore attacchi: differenza di quota	Sul bordo due vertici (di ugual codice) hanno quote diverse
178	VA	Errore attacchi: variazione degli attributi	Errore attacchi: variazione degli attributi
179	MC	Errore attacchi: manca la corrispondenza fra le entità	Nel foglio adiacente non viene trovato il vertice corrispondente
180	PS	Errore nel valore iniziale del parziale stringa per il toponimo	Errore nel valore iniziale del parziale stringa per il toponimo
181	PS	Errore nel valore del parziale stringa per il toponimo	Errore nel valore del parziale stringa per il toponimo
182	PS	Errore: un solo parziale stringa per il toponimo	Errore: un solo parziale stringa per il toponimo
183	EF	Punto esterno al bordo	Punto esterno al bordo
184	EI	Errore nell'estrazione delle aree di esclusione (isole)	Errore nell'estrazione delle aree di esclusione (isole)
185	MT	Manca la linea di testa su un tratto invisibile dell'area	Manca la linea di testa su un tratto invisibile dell'area del piede
186	AV	Area di piede tutta visibile	L'area di piede non ha nessun tratto invisibile
187	TM	Formato del testo fuori margine	Il testo fuori margine non è nel formato N - xxxx
188	TF	Manca testo di riferimento al toponimo fuori margine	Manca testo di riferimento al toponimo fuori margine
189	SF	Manca simbolo di riferimento al toponimo fuori margine	Manca simbolo di riferimento al toponimo fuori margine
190	AT	Attributo univoco ripetuto	Attributo univoco ripetuto
191	ES	Sequenza vertici per aree di esclusione	Il programma non riesce ad interpretare la sequenza dei vertici che descrivono le aree di esclusione
192	IA	Area di esclusione (isola) aperta	Il primo e l'ultimo vertice di un'area di esclusione (isola) non coincidono
193	AN	Attributo corrispondente al toponimo non trovato	Il toponimo non trova corrispondenza negli attributi delle aree (o linee)
501	XX	Segnalazione non grafica	Errore nei valori dei vertici di descrizione del bordo
502	XX	Segnalazione non grafica	Errore nella sequenza dei vertici di descrizione del bordo

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

503	XX	Segnalazione non grafica	Errore nelle coordinate dei vertici di descrizione del bordo
504	XX	Segnalazione non grafica	Presenti attributi non previsti
505	XX	Segnalazione non grafica	Attributi mancanti
506	XX	Segnalazione non grafica	Errore lunghezza attributo
507	XX	Segnalazione non grafica	Errore lunghezza attributo
508	XX	Segnalazione non grafica	Errore posizione attributo
509	XX	Segnalazione non grafica	Errore descrizione formato attributo
510	XX	Segnalazione non grafica	Errore descrizione formato attributo
511	XX	Segnalazione non grafica	Errore descrizione vincolo attributo
512	XX	Segnalazione non grafica	Volume non calcolabile
513	XX	Segnalazione non grafica	Codice non presente nel file RTE
514	XX	Segnalazione non grafica	Codice non presente nel file RTT
