



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

**Capitolato Speciale d'Appalto
per l'aggiornamento
della Carta Tecnica Regionale Numerica
in scala 1:5000**

DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE,
ENERGIA, MOBILITÀ E INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO
Servizio sistema informativo territoriale e cartografia

Giugno 2005

CAPITOLO 1 - NORME DI CARATTERE GENERALE

Art. 1

Il presente capitolato regola gli interventi operativi per l'aggiornamento della Carta Tecnica Regionale Numerica (C.T.R.N.) alla scala 1:5.000 da eseguirsi con procedimenti di rilievo aerofotogrammetrico.

Gli elementi cartografici interessati dai lavori sono quelli evidenziati sui grafici allegati al presente documento, costituiti da copie del "quadro d'unione degli elementi in scala 1:5.000" denominato "I Comuni".

Il quadro d'unione, alla scala 1:250.000, interessa l'intero territorio regionale e mostra i relativi elementi alla scala 1:5.000 inquadrati nei corrispondenti fogli dell'Istituto Geografico Militare alla scala 1:50.000. Su di esso sono inoltre riportati i limiti regionali, provinciali, comunali e, a margine, le coordinate geografiche dei paralleli e dei meridiani, le cui trasformate nel sistema UTM_{ED50} delimitano i fogli 1:50.000 ed i riferimenti, con i relativi valori, del reticolato gaussiano intervallati di 25 km in 25 km.

Art. 2

La C.T.R.N. aggiornata della Regione Friuli-Venezia Giulia manterrà le medesime caratteristiche metriche ed informative della carta di primo impianto; di quest'ultima conserverà inoltre inalterati l'inquadramento geodetico, il taglio geografico, il tipo di rappresentazione, la veste grafica e le informazioni marginali.

Art. 3

Gli interventi operativi regolati dal presente capitolato sono i seguenti:

- a) le riprese aerofotogrammetriche, da eseguire secondo quanto specificato nel Cap. 2;
- b) le operazioni per la determinazione dell'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici;
- c) la restituzione per l'aggiornamento degli "archivi delle geometrie" relativi a ciascun elemento 1:5.000, da eseguire secondo quanto specificato nel Cap. 3 "Criteri generali di restituzione" e nel Cap. 4 "Archivi numerici";
- d) la ricognizione sul terreno e l'integrazione della restituzione fotogrammetrica mediante il riporto interattivo, sui relativi file di lavoro, di tutte le informazioni raccolte in fase di ricognizione;
- e) l'aggiornamento degli archivi numerici di trasferimento secondo quanto specificato nel Cap. 4 "Archivi numerici";
- f) la produzione, per ogni elemento 1:5000, secondo il convenzionalismo grafico descritto nel documento "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche" (allegato al presente Capitolato), di un tipo rovescio su materiale plastico indeformabile e trasparente di spessore minimo 0.16 mm e di un tipo rovescio su materiale plastico indeformabile e trasparente di spessore minimo 0.10 mm; i suddetti documenti devono essere derivati con procedure digitali dagli archivi numerici;
- g) la produzione, per ogni sezione 1:10000, ottenuta per mosaicatura digitale di quattro elementi aggiornati alla scala 1:5.000, della stessa documentazione prevista al punto precedente per gli elementi 1:5000;
- h) la compilazione dei documenti e degli atti relativi alle operazioni sopra indicate.

Art. 4

Prima di iniziare i lavori di aggiornamento, la Ditta appaltatrice dovrà reperire la seguente documentazione:

- a) le monografie e le coordinate dei vertici trigonometrici istituiti o modificati dall'Istituto Geografico Militare successivamente alla data di impianto degli elementi da aggiornare, compresi i vertici della rete IGM95;
- b) le monografie e le quote relative ai capisaldi delle linee di livellazione geometrica di alta precisione istituiti o modificati dall'Istituto Geografico Militare successivamente alla data di impianto degli elementi cartografici da aggiornare;
- c) i dati di trasformazione, relativi al territorio da aggiornare, per il passaggio dal sistema di riferimento WGS 84 al sistema geodetico nazionale, prodotti dall'Istituto Geografico Militare, compresi quelli relativi al grigliato dell'ondulazione geoidica dell'area interessata.

DOCUMENTAZIONE FORNITA DALL'AMMINISTRAZIONE REGIONALE

Art. 5

Per l'espletamento dei lavori di aggiornamento, l'Amministrazione consegnerà alla Ditta appaltatrice, redigendone apposito verbale, la seguente documentazione, approntata in fase di formazione della C.T.R.N.:

- a) copia degli archivi numerici di trasferimento su CD-Rom, relativi agli elementi 1:5.000 da aggiornare e agli elementi limitrofi;
- b) grafico delle strisciate triangolate per la formazione della cartografia da aggiornare, con l'ubicazione dei punti di appoggio per la T.A.;
- c) monografie descrittive relative ai punti delle reti plano-altimetriche di inquadramento e raffittimento, ai punti fiduciali e a quelli di appoggio per la T.A., definiti nella fase di formazione della cartografia da aggiornare;
- f) serie di fotogrammi su carta con evidenziati i punti fotografici di appoggio, relativi a ciascun modello stereoscopico utilizzato per la formazione della cartografia da aggiornare ed eventuali monografie corrispondenti.

INQUADRAMENTO GEODETICO-CARTOGRAFICO

Art. 6

L'inquadramento geodetico-cartografico dell'edizione aggiornata della C.T.R.N. sarà il medesimo che è stato adottato per la formazione della stessa; in ragione di ciò se ne ripropongono di seguito le caratteristiche.

Per la formazione della C.T.R.N. è stata impiegata la rappresentazione di Gauss-Boaga, sistema nazionale Roma40, omogenea con le coordinate dei vertici trigonometrici dell'Istituto Geografico Militare definite nell'ultima compensazione disponibile all'epoca dell'impianto.

Le quote derivano dalla rete di livellazione di alta precisione dell'Istituto Geografico Militare.

Gli elementi cartografici sono delimitati sul reticolato geografico quali sottomultipli della carta 1:50.000 dell'I.G.M. Essi hanno dimensioni pari a 2' 30" in longitudine e a 1' 30" in latitudine, corrispondenti, alla scala 1:5.000, a circa 65 cm x 56 cm; ciascun elemento abbraccia quindi una superficie pari a circa 900 ha.

Le coordinate geografiche dei vertici relativi alla delimitazione degli elementi cartografici sono riferite all'Ellissoide Internazionale con orientamento medio europeo (ED 1950); esse risultano pertanto omogenee con quelle della cartografia dell'I.G.M. alla scala 1:50.000.

Su ogni elemento 1:5.000 sono state tracciate integralmente le linee del reticolato Gauss-Boaga intervallate di 500 m in 500 m, con indicati, ai bordi, i relativi valori abbreviati alle ultime cinque cifre.

Lungo la delimitazione di ciascun elemento sono stati inseriti i seguenti simboli e diciture:

- a) riferimenti relativi al reticolato UTM_{ED50} intervallati di 500 m in 500 m;
- b) riferimenti relativi alla suddivisione geografica, nel sistema ED50, intervallati di 30" in 30";
- c) coordinate Gauss-Boaga complete, Nord ed Est, in corrispondenza di ciascun vertice;
- d) coordinate geografiche, nel sistema ED50, in corrispondenza di ciascuna suddivisione di 30" in 30";
- e) numero e nome degli elementi confinanti ubicati in corrispondenza di ciascun lato.

Art. 7

Nell'edizione aggiornata della C.T.R.N. verranno mantenuti la disposizione e i contenuti delle informazioni poste fuori margine quali le scritture, i simboli distintivi e i riquadri illustrativi, della carta di primo impianto, variando se necessario

- a) i contenuti del riquadro relativo ai limiti amministrativi (solo nel caso di variazioni significative per la scala di rappresentazione);
- b) il valore relativo alla declinazione magnetica.

Ad integrazione di tali contenuti sarà inserita, al di sopra degli stessi ad una distanza minima di 5 cm., e con la stessa veste grafica, **in corrispondenza della colonna di sinistra**, la dicitura:

1° AGGIORNAMENTO - ANNO

ESECUZIONE:	Nome Ditta
DIREZIONE LAVORI	Nome e Cognome
COLLAUDO	Nome e Cognome

In corrispondenza della colonna di destra, il riquadro relativo alla copertura fotografica aerea di aggiornamento

Dovrà infine essere inserito, negli elementi 1:5.000 che ne fossero sprovvisti, l'apposito riquadro, collocato all'interno dello spazio di 5cm creatosi tra i contenuti di primo impianto e quelli di aggiornamento, relativo ai dati ufficiali definiti dall'IGM per la trasformazione dai sistemi di

riferimento UTM_{ED50} e Gauss-Boaga (Roma40) al sistema WGS84, secondo modalità da concordare con la D.L., sentito l'O.d.C.

I simboli, le scritture distintive fuori margine, i quadri illustrativi delle principali caratteristiche degli elementi alla scala 1:5.000 e quelli relativi alle sezioni 1:10.000 rimangono inalterati rispetto alla cartografia esistente.

Le dimensioni del taglio carta utilizzato per la stampa degli elementi cartografici sono state fissate in 84 cm x 59,4 cm corrispondenti al formato UNI A1.

RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

Art. 8

Le modalità e le procedure per le riprese aerofotogrammetriche sono regolate dalle norme contenute nel Cap. 2 “Riprese aerofotogrammetriche”.

Le aree interessate dalle riprese sono evidenziate sui grafici allegati al presente capitolato.

Art. 9

La Ditta appaltatrice dei lavori di restituzione tratterrà temporaneamente il seguente materiale aerofotografico, debitamente collaudato, necessario ai lavori di restituzione:

- a) una copia diapositiva a contatto su poliestere;
- b) 1 copia digitale (softcopy) di tutti i fotogrammi su CD-Rom (nel caso di adozione di metodologie fotogrammetriche digitali);
- c) una copia positiva a contatto su carta;
- d) quadri d'unione alla scala 1:50.000 delle strisciate eseguite;
- e) i dati di orientamento esterno dei fotogrammi determinati congiuntamente alle riprese aerofotogrammetriche.

Il restante materiale, previsto dal Cap. 2, verrà invece consegnato, dopo il collaudo, all'Amministrazione.

TRIANGOLAZIONE AEREA

Art. 10

I dati potenzialmente utilizzabili per la triangolazione aerea del blocco di fotogrammi sono in primo luogo classificabili in quattro categorie:

- a) dati geodetici prodotti dall'IGM successivamente alla formazione della C.T.R.N.;
- b) dati derivabili dagli Archivi numerici degli elementi geodetici e dei punti fiduciali della cartografia da aggiornare;
- c) dati di orientamento esterno dei fotogrammi acquisiti in sede di riprese aerofotogrammetriche;

- d) punti d'appoggio definiti in coincidenza di particolari fotografici di sicura collimabilità planimetrica e/o altimetrica sulle riprese di aggiornamento ed inequivocabilmente identificati nella C.T.R.N. da aggiornare.

I dati relativi alle categorie a) e b) divengono utilizzabili nella misura in cui risultano associabili alle nuove riprese aerofotogrammetriche.

I dati della categoria c) consistono nelle coordinate spaziali dei centri di presa dei singoli fotogrammi nel sistema di riferimento WGS84. Essi vanno successivamente trasformati, secondo le modalità adottate dall'IGM, in coordinate cartografiche nelle rappresentazioni UTM_{ED50} e Gauss-Boaga ed in quote geoidiche.

Nel caso di utilizzazione di sistemi integrati GPS/Inerziali risultano disponibili anche i parametri angolari di orientamento esterno dei fotogrammi.

Art. 11

La Ditta appaltatrice provvederà alla ricerca, sui fotogrammi delle nuove riprese aerofotogrammetriche, dei vertici di cui all'art. 5, punto e), limitatamente ai punti delle reti plano-altimetriche di inquadramento e raffittimento e a quelli fiduciali ed alla loro identificazione mediante "frecciatura".

Ciascun vertice identificato sarà corredato da una monografia descrittiva, oggetto di consegna, che ne consenta il riconoscimento sui fotogrammi, direttamente o attraverso particolari ad esso collegati.

Delle monografie descrittive faranno parte i seguenti dati:

- a) codice o nome del punto;
- b) elemento 1:5.000 di appartenenza;
- c) coordinate planimetriche (E ed N) e/o quota ortometrica (Q) del particolare fotografico coincidente con il vertice o collegato ad esso;
- d) data di esecuzione della monografia.

La Ditta provvederà inoltre alla identificazione, sui fotogrammi delle nuove riprese, dei punti fotografici d'appoggio per la T.A. eseguita per la formazione della C.T.R.N., limitatamente a quelli di sicura collimabilità ed inequivocabile individuazione.

Art. 12

Al termine delle operazioni prescritte all'art. precedente, la Ditta appronterà un grafico alla scala 1:50.000, oggetto di consegna, su supporto cartaceo ed informatico in formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentito l'O.d.C., indicante:

- a) i modelli stereoscopici che saranno utilizzati per l'aggiornamento;
- b) i vertici individuati, opportunamente differenziati nella simbologia.

Art. 13

Per l'esecuzione della Triangolazione aerea saranno utilizzati:

- a) i punti di appoggio definiti nell'art. 11;
- b) i punti di appoggio definiti in coincidenza di particolari fotografici di sicura collimabilità planimetrica e/o altimetrica sulle riprese di aggiornamento ed inequivocabilmente identificati nella C.T.R.N. da aggiornare;

In caso di utilizzazione di sistemi integrati GPS/Inerziali, l'orientamento assoluto dei singoli modelli stereoscopici è determinato con il contributo dei parametri lineari e angolari di orientamento esterno dei fotogrammi.

In ogni caso una parte dei vertici elencati in a) e b) assolveranno funzione di punti di appoggio per la Triangolazione aerea, mentre una parte residua sarà utilizzata per il collaudo della T.A.

Art. 14

Per le operazioni di Triangolazione Aerea dovranno essere impiegati esclusivamente restitutori analitici o digitali di adeguata e documentata precisione.

Le osservazioni potranno essere condotte:

- a) secondo le procedure ordinarie della Triangolazione aerea per fasci proiettivi con introduzione dei dati di orientamento esterno acquisiti durante le riprese finalizzata alla determinazione dei punti fotografici per l'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici;
- b) secondo procedure di Triangolazione aerea digitale automatica con introduzione dei parametri angolari e lineari di orientamento esterno dei fotogrammi derivanti da misure GPS/Inerziali, finalizzata alla determinazione dei parametri compensati di orientamento esterno dei fotogrammi..

In ambedue i casi i centri di presa determinati con metodologia GPS svolgono il ruolo di punti di appoggio virtuali per il blocco di fotogrammi triangolati.

Le due differenti strategie possono essere adottate per differenti blocchi parziali, in funzione delle caratteristiche dei dati disponibili.

La Ditta predisporrà una dettagliata relazione sulla metodologia che intende adottare ed un grafico indicante le aree di applicazione, da sottoporre al parere preventivo della D.L., cui è demandata l'approvazione, sentito l'O.d.C.

In ogni caso la verifica della qualità dei risultati e del rispetto delle tolleranze assegnate comporterà l'osservazione di punti fotografici selezionati dall'O.d.C. tra quelli di cui all'art. 13 punto b), in considerazione che l'obiettivo fondamentale da perseguire è costituito dalla omogeneità e dalla congruenza del rilievo di aggiornamento con il rilievo di impianto.

Art. 15

La T.A. dovrà essere eseguita su blocchi di strisciate di forma regolare e per la compensazione potrà essere impiegato un qualsiasi programma specifico di calcolo, purché già ampiamente noto e sperimentato.

Art. 16

Al fine di garantire la massima omogeneità e la congruenza tra rilievo di impianto e rilievo di aggiornamento, la distribuzione dei punti di appoggio per la T.A. dovrà essere tale da costituire poligoni di punti plano-altimetrici che includano l'intero lotto triangolato, escludendo tassativamente modelli a sbalzo.

In particolare, lungo le strisciate perimetrali, dovrà essere garantita una distribuzione minima pari ad un punto planoaltimetrico ogni quattro modelli e due punti planoaltimetrici per ogni modello iniziale e finale di ciascuna strisciata.

All'interno del blocco è richiesta, in generale, una distribuzione minima di un punto altimetrico ogni quattro modelli.

Art. 17

Nei documenti d'uscita dei calcoli elettronici, oggetto di consegna, dovranno risultare chiaramente indicati:

- a) le coordinate d'ingresso del calcolo di compensazione;
- b) le differenze tra le coordinate dei punti di appoggio per la T.A. determinate in ciascun modello e le coordinate note;
- c) il valore di sigma zero in planimetria a posteriori;
- d) il valore di sigma zero in altimetria a posteriori;
- e) le differenze tra le coordinate dei punti di collaudo (v. artt. 13 e 14) determinate in ciascun modello e le coordinate note,
- f) i pesi attribuiti a ciascuna classe di osservazioni e di parametri.

Art. 18

Il valore assoluto delle differenze di cui al precedente art. 17, punto b, non dovrà superare, nel 95% dei casi, 0.45 m. Esso dovrà comunque essere sempre inferiore a 0.60 m.

Dal calcolo di compensazione dovrà inoltre risultare che i valori di σ_0 planimetrico ed altimetrico sia inferiore o uguale a 0,25 m.

Se le condizioni di precisione sopra indicate non fossero soddisfatte, in accordo con la D.L., si procederà all'identificazione delle cause di errore ed alla loro eliminazione mediante la riosservazione dei modelli.

Art.19

Al termine delle operazioni di T.A. analitica (art. 14, punto a), oltre ai documenti prescritti all'art. 17, devono essere consegnati i seguenti elaborati:

- a) grafico delle strisciate triangolate con l'ubicazione dei punti d'appoggio, indicati con simbologia adeguata su supporto cartaceo ed informatico in un formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentito l'O.d.C.;
- b) serie di fotogrammi su carta con evidenziati i punti fotografici d'appoggio di ciascun modello stereoscopico e le relative monografie.

Art. 20

Al termine delle operazioni di T.A. digitale automatica (art. 14, punto b), oltre ai documenti prescritti all'art. 17, devono essere consegnati i seguenti elaborati:

- a) grafico delle strisciate triangolate con l'ubicazione dei punti d'appoggio, indicati con simbologia adeguata su supporto cartaceo ed informatico in un formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentito l'O.d.C.;
- b) file dei parametri angolari e lineari compensati di orientamento dei fotogrammi, in formato da concordarsi con la D.L., sentito l'O.d.C., con allegata una relazione illustrativa delle convenzioni angolari assunte.

Art. 21

In fase di T.A. si procederà inoltre alla determinazione delle coordinate di nuovi punti fiduciali in sostituzione di quelli non rintracciati durante le operazioni previste all'art. 11, al fine di rispettare, anche nella C.T.R.N. aggiornata, la densità prescritta per la formazione della cartografia, pari ad un punto fiduciale ogni 75 ha.

Detti punti dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

- a) identificazione puntuale ed univoca sul terreno, in coincidenza di manufatti che diano garanzia di stabilità nel tempo e che, per quanto possibile, siano rappresentati sulla mappa catastale;
- b) perfetta collimabilità stereoscopica sul modello;
- c) distribuzione il più possibile omogenea sul territorio;
- d) ubicazione accessibile e prossima alle vie di comunicazione.

Dei punti suddetti dovrà essere redatta documentazione, oggetto di consegna, analoga a quella dei punti fiduciali preesistenti.

RESTITUZIONE

Art. 22

I lavori di restituzione aerofotogrammetrica per l'aggiornamento della C.T.R.N. dovranno essere realizzati mediante strumenti restitutori analitici o digitali di adeguata e documentata precisione.

Per quanto concerne le modalità e i criteri di restituzione, la quantità e la qualità dei particolari oggetto dei lavori di aggiornamento, si dovrà fare riferimento a quanto contenuto nel presente capitolato, in particolare nel cap. 3 "Criteri generali di restituzione" ed al "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche".

Il criterio generale da adottare consiste nel restituire tutte le variazioni, significative alla scala della carta, interessanti qualunque particolare definito nel "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche".

Le operazioni di restituzione per l'aggiornamento vanno condotte su copie dei file degli archivi numerici contenenti i dati della C.T.R.N. da aggiornare, consegnati alla Ditta appaltatrice (v. art. 5).

Eventuali trasformazioni dei file originali in formati intermedi di lavoro devono comunque garantire la conservazione di tutto il contenuto informativo originale.

Art. 23

Per ogni coppia stereoscopica di fotogrammi dovrà essere fornito l'output dei risultati del piazzamento contenente:

- a) le indicazioni relative ai fotogrammi che la compongono;
- b) i dati riguardanti gli elementi di orientamento interno ed esterno.

Art. 24

I file di restituzione aggiornati costituiranno il risultato numerico della fase di restituzione. Essi saranno considerati file di lavoro della Ditta appaltatrice e non saranno quindi soggetti a particolari prescrizioni per il formato dei record. Sarà solamente richiesto che abbiano il contenuto informativo previsto dal capitolato e dai documenti ad esso allegati.

I file di restituzione dovranno essere resi disponibili presso la Ditta appaltatrice per l'esecuzione delle operazioni di collaudo. Essi dovranno risultare leggibili e visualizzabili mediante il sistema utilizzato dalla Ditta appaltatrice per le operazioni di "editing", che dovrà permettere l'esecuzione delle verifiche di collaudo prescritte dal presente Capitolato.

Art.25

Al termine delle operazioni di restituzione dovranno essere disponibili i seguenti documenti, oggetto di consegna:

- a) grafico, alla scala 1:50.000, della ripartizione dei fogli e della loro numerazione, sovrapposto al grafico della copertura dei singoli fotogrammi con relativa numerazione, su supporto cartaceo ed informatico in formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentito l'O.d.C.;
- b) documenti comprovanti lo stato di rettifica degli strumenti di restituzione utilizzati;
- c) schede di output degli orientamenti interno, relativo ed assoluto di ciascuna coppia stereoscopica;
- d) originale di restituzione alla scala 1:5.000, relativo a ciascuno elemento aggiornato; il documento conterrà il disegno di tutti i particolari relativi all'elemento (compresi i confini amministrativi, la toponomastica e le quote); il disegno dovrà essere organizzato in modo tale da differenziare i particolari aboliti¹, quelli modificati o di nuovo inserimento e quelli invariati rispetto all'impianto della carta.
La documentazione sarà utilizzata in fase di ricognizione per il riporto delle informazioni raccolte ed in sede di collaudo della restituzione e della ricognizione per l'individuazione dei particolari modificati o di nuova acquisizione.
- e) grafico integrativo della restituzione, alla scala 1:5.000, relativo a ciascuno elemento aggiornato; il documento, redatto su supporto cartaceo, dovrà contenere il disegno completo dell'elemento aggiornato con evidenziati, in modo opportuno, tutti i particolari di incerta fotointerpretazione e/o quelli di cui non è stato possibile acquisire integralmente le geometrie; detta evidenziazione sarà integrata da eventuali note esplicative poste ai margini dell'elemento.
- f)

RICOGNIZIONE

Art. 26

La ricognizione dovrà essere estesa a tutti i particolari topo-cartografici derivanti sia dal precedente rilievo, sia dalle operazioni di aggiornamento.

In questa fase operativa dovranno inoltre essere identificati e rilevati tutti quei particolari non definiti in fase di restituzione dei modelli stereoscopici, ovvero non correttamente delineati o classificati; in particolare detta fase comprenderà:

- a) l'integrazione metrica dei dati, consistente nel rilievo plano-altimetrico sul terreno, per mezzo di operazioni topografiche che garantiscano il rispetto delle tolleranze prescritte per la restituzione, di quei particolari di rilevante importanza rimasti defilati o mascherati sui fotogrammi e dei particolari omessi in fase di restituzione;

¹ I particolari aboliti, che assumeranno la codifica di cancellati (C, v. art. 136 Cap. 4), saranno invece esclusi dal disegno definitivo.

- b) la ricognizione qualitativa;
- c) la raccolta della toponomastica;
- d) il riporto di variazioni dei limiti amministrativi.

La Ditta appaltatrice procederà inoltre alla verifica mediante sopralluogo dei vertici di cui all'art. 5, punto e) limitatamente ai punti delle reti plano-altimetriche di inquadramento e raffittimento e a quelli fiduciali, istituiti su manufatti. Essa provvederà inoltre all'aggiornamento delle monografie apportando le variazioni riscontrate in sede di verifica e alla preparazione di un apposito grafico alla scala 1:50.000, oggetto di consegna, su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentito l'O.d.C., riportante i vertici esistenti.

Art. 27

Per la migliore esecuzione ed integrazione del lavoro con contenuti specialistici e non del tutto evidenti sui fotogrammi (gallerie stradali e ferroviarie, acquedotti, metanodotti ecc.) la Ditta appaltatrice dovrà procurare, direttamente e a proprie spese, le informazioni e la documentazione necessaria presso gli Enti competenti.

Detti documenti dovranno essere consegnati a fine lavoro unitamente alla restante documentazione.

Art. 28

Dal punto di vista qualitativo, attraverso la ricognizione, si dovrà:

- a) correggere gli errori interpretativi commessi in fase di restituzione;
- b) indicare le principali variazioni riguardanti le colture intensive, le aree boschive e le relative tipologie arboree;
- c) contrassegnare i nuovi edifici di importanza essenziale per la comunità secondo quanto indicato nel "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche";
- d) classificare le strade di nuovo inserimento, quelle in cui sono state introdotte significative variazioni del tracciato e verificare la classifica della restante viabilità.
- e) inserire la toponomastica in corrispondenza di significativi particolari di nuovo inserimento desumendola sia da documenti scritti che da informazioni dirette sul terreno;
- f) verificare o integrare la toponomastica dei particolari variati con le medesime metodologie di indagine;
- g) riportare le eventuali variazioni dei confini amministrativi, rilevandole dai documenti ufficiali forniti dalle Amministrazioni competenti;
- h) approntare l'originale di ricognizione, oggetto di consegna, riportando sull'apposito supporto le informazioni e i dati raccolti in campagna.

Art. 29

Il rilievo delle eventuali integrazioni metriche dovrà essere appoggiato a punti di coordinate note materializzati sul terreno.

Le misure eseguite sul terreno dovranno condurre, attraverso procedure di calcolo controllate, alla determinazione delle coordinate plano-altimetriche dei punti rilevati.

Art. 30

Dei particolari topografici rilevati con operazioni di misura diretta dovranno essere redatti, su appositi quaderni, abbozzi di campagna che riportino, in maniera chiara, tutte le indicazioni plano-altimetriche necessarie alla corretta integrazione dei particolari acquisiti in fase di restituzione.

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare alla D.L. tutti gli elaborati e i documenti relativi alle operazioni di integrazione metrica.

Art. 31

I risultati della ricognizione dovranno essere inseriti nei relativi file di lavoro, direttamente in forma numerica, utilizzando un sistema videografico con opportuni programmi di editing.

I file di restituzione, dopo il riporto delle integrazioni e correzioni derivanti dai lavori di ricognizione, dovranno essere trascritti secondo quanto indicato nel capitolo 4 “Archivi numerici”. Tali file saranno denominati “Archivi delle geometrie”.

TOLLERANZE PLANO-ALTIMETRICHE

Art. 32

Per le posizioni planimetriche dei punti rappresentati sulla carta, corrispondenti a particolari di nuovo inserimento e/o modificati in fase di aggiornamento, sono stabilite le seguenti tolleranze:

- a) per un campione significativo (v. art. 51) di punti ben collimabili, il modulo dei vettori ottenuti componendo le “differenze di coordinate” fra quelle memorizzate nel corrispondente archivio numerico e quelle ottenute con operazioni topografiche sufficientemente precise, riferite a particolari ben identificabili scelti tra quelli di nuovo inserimento o modificati, non dovrà risultare nel 95% dei casi superiore a 1.20 m e mai superiore a 1.80 m;
- b) per i punti fiduciali di nuova istituzione le grandezze sopra specificate dovranno soddisfare rispettivamente i valori limite di 0,60 m e 0,90 m.

Art. 33

Nella C.T.R.N. l'altimetria del territorio è stata rappresentata sia mediante curve di livello che con punti quotati. Data la possibilità, in fase di restituzione, di dover procedere all'acquisizione di nuove e significative variazioni orografiche o alla definizione della quota relativa a nuovi particolari, si riportano di seguito le medesime norme che, in fase di formazione della carta, hanno guidato l'acquisizione delle curve di livello e dei punti quotati e che dovranno essere rispettate in sede di aggiornamento. Tutto ciò allo scopo di garantire la perfetta integrazione fra i dati di primo impianto e quelli di aggiornamento.

Le curve di livello saranno acquisite con equidistanza pari a 5 m (CURVE ORDINARIE).

Una curva ogni cinque, in corrispondenza di quote multiple di 5 m, sarà codificata come CURVA DIRETTRICE e contraddistinta con un segno grafico di maggior spessore.

I particolari morfologici quali i cocuzzoli, le selle ecc., che non risultassero sufficientemente evidenziati dalle curve ordinarie, saranno rappresentati con CURVE AUSILIARIE, contraddistinte da un segno grafico tratteggiato ed equidistanza pari ad 1 metro.

Nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% e maggiore del 2%, quando non interessate da agglomerati urbani, le curve di livello ausiliarie dovranno essere acquisite integralmente con le modalità previste.

Negli agglomerati urbani e nelle zone con pendenza media inferiore o uguale al 2%, le curve di livello non dovranno essere tracciate.

Art. 34

I punti quotati dovranno avere densità e distribuzione tali da dar luogo ad un piano quotato preciso e completo. In ogni caso il loro numero non dovrà risultare inferiore a 10 per ogni decimetro quadrato di rappresentazione cartografica.

Negli agglomerati urbani e nelle zone con pendenza media inferiore o uguale al 2%, il numero dei punti quotati dovrà essere elevato a 20 per ogni decimetro quadrato di rappresentazione.

I punti quotati, così come in fase di formazione della carta, dovranno essere localizzati in corrispondenza di tutti quei particolari, acquisiti o modificati in fase di aggiornamento, che corrispondono a cocuzzoli, argini, incroci stradali, punti di cambiamento della pendenza lungo le strade, piazze, sagrati, case isolate ed altre opere di evidenza topografica.

Dovranno inoltre essere quotati tutti i punti superiori ed inferiori dei sovrappassi.

Art. 35

La tolleranza altimetrica per le curve di livello in terreno scoperto è pari a 1.5 m.

Art. 36

La tolleranza altimetrica per i punti quotati isolati è la seguente:

il valore assoluto della differenza tra la quota Q' di un punto del terreno, ben collimabile, memorizzata nel corrispondente archivio numerico, e la quota Q ricavata direttamente con operazioni topografiche sufficientemente precise, dovrà risultare, nel 95% dei casi, inferiore a 0,60 m e mai superiore a 0.90 m.

CONSEGNA DEGLI ELABORATI

Art. 37

La Ditta appaltatrice, nel termine fissato, dovrà consegnare tutti gli atti e i documenti relativi ai lavori della zona appaltata, secondo quanto previsto nei precedenti artt. 11, 12, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28 e 30.

La Ditta dovrà inoltre consegnare:

- a) tutto il materiale fotografico, analogico e/o digitale, relativo alle riprese aerofotogrammetriche, in suo possesso (v. art. 9);
- b) i file di trasferimento prescritti nel Cap. 4 “Archivi numerici” su CD-Rom;

- c) di tutti gli elementi cartografici in scala 1:5.000 e sezioni in scala 1:10.000, un tipo rovescio su materiale plastico indeformabile e trasparente dello spessore minimo di 0,16 mm e un tipo rovescio su materiale plastico indeformabile e trasparente dello spessore minimo di 0.10 mm, ottenuti con procedure digitali dai file di consegna (v. art. 3);
- d) qualsiasi altra documentazione o elaborato prodotti per l'esecuzione del lavoro oggetto del presente capitolato;
- e) tutta la documentazione ricevuta in consegna dall'Amministrazione regionale (Art. 5 del presente capitolato).

COLLAUDO

Art. 38

L'Amministrazione Regionale nominerà un Direttore dei lavori che dovrà seguire direttamente e/o indirettamente, anche attraverso un proprio assistente, lo svolgimento di tutte le fasi di lavoro a carico della Ditta appaltatrice.

La Ditta appaltatrice dovrà mettere a disposizione e tenere informata la D.L. della progressione e sviluppo dei lavori stessi ogni quindici giorni, con le modalità e le procedure che verranno definite in sede contrattuale.

La Ditta appaltatrice dovrà comunicare alla D.L., per iscritto e con l'anticipo di almeno quindici giorni, allegando i relativi elaborati, stesi anche in forma di bozza, il materiale che intende inviare alla stazione Appaltante, sia nel caso di consegna parziale che finale.

Art. 39

Le singole fasi operative descritte nel capitolato potranno essere sottoposte a collaudo in corso d'opera o valutate a fine del lavoro.

Il verbale di collaudo finale dovrà essere redatto entro novanta giorni dalla data di consegna definitiva di tutti gli elaborati prescritti.

Art. 40

Il collaudo verrà considerato favorevole quando non più del 5% degli elementi esaminati, scelti fra quelli di nuova acquisizione e/o modificati, risulta fuori tolleranza.

In questo caso si procederà alla redazione del verbale di collaudo, previa esecuzione da parte della Ditta appaltatrice di eventuali correzioni, rifacimenti o integrazioni degli elaborati presentati. A tal fine gli atti potranno essere restituiti alla Ditta stessa per l'esecuzione degli interventi, con applicazione delle norme dell'art. 60. Sarà facoltà dell'O.d.C. suggerire, motivandola, una prassi operativa atta a rimuovere gli inconvenienti riscontrati.

Qualora invece il numero degli elementi fuori tolleranza risultasse compreso fra il 5% e il 10% del campione esaminato, il collaudo dovrà essere esteso ad un successivo campione. Gli elaborati verranno accettati, con le modalità già esposte, se il complesso dei due campioni rientra nel limite indicato al primo comma. Se anche l'esame del secondo campione fornisse risultati sfavorevoli il lavoro verrà respinto e sarà facoltà dell'Amministrazione dichiarare la risoluzione del contratto o far

eseguire nuovamente l'intero lavoro alla Ditta appaltatrice, con applicazione delle disposizioni del secondo comma dell'art. 61.

Per le parti del lavoro per le quali non si può stabilire un rapporto percentuale, l'esito del collaudo sarà subordinato al giudizio determinante dell'O.d.C.

Art. 41

Il collaudo dei lavori verrà effettuato secondo le disposizioni dell'Ente appaltante. La Ditta appaltatrice verrà avvertita mediante lettera raccomandata con ricevuta di ritorno, da spedirsi almeno 10 giorni prima dal giorno in cui avranno inizio le verifiche, alle quali potrà assistere anche l'Appaltatore medesimo, personalmente o a mezzo di un suo rappresentante.

Copia del verbale di collaudo verrà trasmessa dall'Amministrazione in plico raccomandato con ricevuta di ritorno alla Ditta appaltatrice, la quale, entro quindici giorni dal ricevimento, dovrà far pervenire la dichiarazione che accetta le conclusioni dell'O.d.C., oppure le sue deduzioni in contrario. Nell'inviare detto verbale l'Amministrazione stabilirà il termine entro il quale dovranno essere effettuati eventuali interventi per la correzione degli errori riscontrati o per le integrazioni e rifacimenti disposti dall'O.d.C. per i lavori appaltati.

Tali interventi dovranno essere eseguiti a spese della Ditta appaltatrice senza diritto ad alcun rimborso o compenso e con l'applicazione delle disposizioni dell'art. 60.

Le eventuali controversie in ordine alle risultanze del collaudo verranno definite inappellabilmente dall'Amministrazione.

Art. 42

Quando la Ditta appaltatrice abbia provveduto alle correzioni o ai rifacimenti ed integrazioni di cui all'art. 41, si procederà ad un secondo collaudo, con le norme stabilite per il primo.

Se dal secondo collaudo risulterà che gli interventi disposti non sono stati eseguiti o lo sono stati soltanto parzialmente od irregolarmente, l'Amministrazione si riserva la facoltà di respingere il lavoro in via definitiva secondo le modalità dell'art. 40 o di fare eseguire d'ufficio, a spese della Ditta appaltatrice, le operazioni necessarie per eliminare le deficienze e gli errori riscontrati.

Art. 43

Qualora gli elaborati vengano restituiti alla Ditta appaltatrice per l'esecuzione di rettifiche, rifacimenti o integrazioni stabilite in sede di collaudo, il nuovo termine, di cui all'ultimo comma del precedente Art. 39, decorrerà dalla data di riconsegna all'Amministrazione degli elaborati.

In caso di restituzione degli elaborati la Ditta appaltatrice, oltre a compiere a proprie spese le rettifiche, rifacimenti o integrazioni, verrà sottoposta alla penale giornaliera prevista dal contratto, per il periodo compreso fra la data di restituzione e quella di riconsegna all'Amministrazione degli elaborati stessi.

Non sarà ammesso concordato tra l'Amministrazione e la Ditta appaltatrice che preveda riduzioni nel prezzo o comunque compensazioni economiche in caso di esito sfavorevole del collaudo.

Art. 44

La Ditta appaltatrice dovrà mettere a disposizione dell'O.d.C. il personale tecnico, la strumentazione, i locali ed i mezzi impiegati dalla Ditta stessa per l'esecuzione del lavoro.

La Ditta appaltatrice dovrà inoltre consentire, a semplice richiesta, l'accesso dell'O.d.C. ai locali di produzione e mettere a disposizione in qualsiasi momento tutti i documenti relativi alle operazioni in corso.

La Ditta appaltatrice, qualora i collaudi non prevedano ulteriori interventi sugli elaborati, potrà sottoscrivere, per accettazione, il verbale di collaudo contestualmente alla D.L. ed all'O.d.C.

COLLAUDO DELLE RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

Art. 45

Il collaudo delle riprese aerofotogrammetriche verrà effettuato secondo quanto specificato nel successivo Cap. 2.

COLLAUDO DELLE OPERAZIONI DI TRIANGOLAZIONE AEREA

Art. 46

L'O.d.C. dovrà esaminare tutti i documenti elencati agli articoli 17, 19, 20 e 21 e verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nell'art. 18.

COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE

Art. 47

Il collaudo della restituzione comporterà le seguenti verifiche:

- a) esame dei documenti comprovanti la rettifica degli strumenti di restituzione;
- b) esame dei tabulati dell'orientamento interno, relativo ed assoluto dei modelli;
- c) sopralluoghi alle operazioni di restituzione per controllare che tutte le prescrizioni operative vengano rispettate;
- d) ripetizione del piazzamento allo strumento di restituzione del 5% delle coppie stereoscopiche e la ripetizione per ognuna di esse della restituzione di almeno 15 particolari planimetrici ben definiti e di altrettanti punti quotati fotogrammetricamente, scelti fra quelli modificati o di nuovo inserimento in fase di aggiornamento della C.T.R.N e fra quelli preesistenti all'aggiornamento;

Le differenze, in planimetria ed altimetria, tra la restituzione originale e quella di controllo dovranno in valore assoluto essere inferiori, nel 95% dei casi, a 0,60 m.

Di ausilio a questa fase del collaudo sarà l'originale di restituzione previsto all'art. 25.

- e) il controllo delle curve di livello, di eventuale nuovo inserimento, per verificarne la congruenza con i punti quotati.

COLLAUDO DELLA RICOGNIZIONE

Art. 48

Il collaudo della ricognizione comporterà l'esecuzione delle verifiche di seguito descritte:

- a) l'esame dei documenti relativi alle misure ed ai calcoli che sono risultati necessari per eseguire l'integrazione metrica sul terreno;
- b) l'esame dei documenti relativi alle ricognizioni eseguite per risolvere i casi dubbi.

COLLAUDO DELLA BANCA DATI CARTOGRAFICA

Art. 49

Il collaudo accerterà la corrispondenza degli archivi di trasferimento con quanto prescritto nel presente capitolato, specificamente in merito a:

- a) formati di codifica e struttura degli archivi;
- b) contenuti;
- c) precisione metrica;
- d) congruenza topologica della restituzione.

Il collaudo accerterà inoltre il completo inserimento nella banca dati delle informazioni derivanti dai processi di restituzione e ricognizione.

COLLAUDO DEGLI ELABORATI GRAFICI

Art. 50

Il collaudo degli elaborati grafici comprenderà le seguenti operazioni:

- a) il controllo della corrispondenza dei supporti, del taglio e del formato dei fogli alle norme del presente Capitolato;
- b) il controllo della correttezza della simbologia grafica adottata;
- c) il controllo della corrispondenza fedele tra quanto rappresentato e quanto contenuto nella banca dati e di prevista graficizzazione; non sono in alcun modo ammesse correzioni grafiche manuali né operazioni intermedie di editing.
- d) il controllo del corretto posizionamento delle scritture (quote, toponomastica ecc.);
- e) il controllo del segno grafico, che dovrà risultare nitido ed uniforme nei "pieni", indipendentemente dalla sua dimensione e spessore, e completamente opaco.

ESECUZIONE DI VERIFICHE MEDIANTE OPERAZIONI SUL TERRENO

Art. 51

Il collaudo sul terreno comporterà l'esecuzione delle verifiche descritte nel seguito:

- a) sul 10% degli elementi 1:5.000 (non contigui e distribuiti uniformemente sul territorio), verrà eseguita la determinazione, con operazioni topografiche sufficientemente precise, delle posizioni

plano-altimetriche di almeno 10 punti isolati ben definiti per ogni elemento, scelti fra i particolari modificati o di nuovo inserimento e tra i punti fiduciali di nuova istituzione.

La differenza fra le coordinate così determinate e quelle memorizzate nella banca dati cartografica dovrà rientrare nelle tolleranze prescritte dagli Artt. 32 e 36;

- b) sul 10% degli elementi 1:5.000 (non contigui e distribuiti uniformemente sul territorio), verrà eseguita la ricognizione in campagna per un controllo qualitativo della rappresentazione del terreno e dei manufatti.

PRESCRIZIONI AMMINISTRATIVE

Art. 52

L'Appaltatore dovrà attendere personalmente ed in modo continuo all'esecuzione dei lavori. Potrà farsi coadiuvare in tale esecuzione da collaboratori di sua fiducia.

L'Appaltatore sarà responsabile in ogni caso dell'operato del personale, qualunque ne sia la mansione, sia verso l'Amministrazione che verso terzi.

Art. 53

Saranno a carico della Ditta appaltatrice tutte le spese e le responsabilità, anche verso terzi, che dovrebbero essere sostenute dall'Amministrazione se provvedesse direttamente ai lavori appaltati.

Art. 54

Sarà vietato alla Ditta appaltatrice di trattenere o rilasciare e di permettere che altri tragga o rilasci copie, estratti, note di qualsiasi elaborato già allestito o in corso di formazione.

La Ditta appaltatrice sarà altresì tenuta a conservare tutti gli atti, documenti e lavori in luoghi sicuri e custoditi in modo da garantirne la scrupolosa riservatezza.

Ogni trasgressione a questi tassativi divieti comporterà da parte dell'Amministrazione la facoltà di dichiarare risolto il contratto con l'incameramento del deposito cauzionale.

Art. 55

L'esecuzione dei lavori sarà regolata:

- a) dal presente capitolato;
- b) dal contratto stipulato con la Ditta.

Art. 56

La Ditta appaltatrice sarà soggetta all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale di Appalto per le opere pubbliche, fatte salve le particolari specifiche disposizioni del presente Capitolato.

La Ditta appaltatrice sarà inoltre soggetta all'osservanza di tutte le disposizioni di legge, dei regolamenti e disposizioni ministeriali vigenti per la specifica materia oggetto del presente Capitolato, intendendosi tutti i relativi oneri compresi e compensati con i prezzi offerti.

Art. 57

I pagamenti in acconto in corso d'opera saranno effettuati per stati di avanzamento d'importo non inferiore al 15% dell'importo netto contrattuale. Tale importo dovrà riferirsi a fasi di lavoro complete, come definito all'art. 3, o ad aree ultimate.

Il saldo dell'ultimo 10% dell'importo netto contrattuale avverrà dopo la redazione del certificato di collaudo finale.

Art. 58

I termini per l'ultimazione del lavoro decorrono dalla data del verbale di consegna redatto dal Direttore dei lavori.

Il tempo per il collaudo in corso d'opera sarà previsto in 20 giorni e sarà da ritenersi contenuto nel tempo contrattuale per l'esecuzione dei lavori.

Qualora detto tempo per l'esecuzione del collaudo dovesse essere superato, la Ditta potrà richiedere la sospensione dei lavori per il periodo eccedente.

Non costituirà motivo di sospensioni o proroghe oltre il termine stabilito, il tempo impiegato per le revisioni conseguenti all'esito negativo dei collaudi in corso d'opera.

L'ultimazione finale dei lavori sarà determinata dal deposito integrale da parte della Ditta appaltatrice, presso gli uffici dell'Amministrazione regionale che saranno indicati dalla D.L., degli elaborati indicati all'art. 37 del presente Capitolato.

Tutti i materiali dovranno essere consegnati entro separati ed idonei contenitori adatti alla loro conservazione nel tempo.

Contemporaneamente alla consegna del materiale di cui sopra, dovrà essere restituito tutto il materiale messo a disposizione dall'Amministrazione regionale all'atto della consegna dei lavori ed elencato nel relativo verbale.

La mancata restituzione di parte o di tutto il materiale fornito dall'Amministrazione regionale comporterà il risarcimento del danno valutato nella misura del suo costo commerciale (alla data della riconsegna) aumentato del 50% a titolo di penale.

Art. 59

L'Amministrazione regionale riterrà in via assoluta che la Ditta appaltatrice prima di adire all'appalto si sia resa esatto conto dei lavori da eseguire, dei documenti e degli elaborati previsti dal presente Capitolato, della mano d'opera e delle apparecchiature necessarie e di ogni cosa che possa occorrere per eseguire tutti i lavori a regola d'arte e secondo le prescrizioni del presente Capitolato.

I prezzi offerti dalla Ditta, formulati in base a calcoli di sua convenienza, considerando tutte le condizioni del contratto e del presente Capitolato, saranno fissi ed invariabili, indipendenti da qualsiasi eventualità, anche di forza maggiore o straordinaria, per tutta la durata dell'appalto, salvo l'osservanza delle vigenti disposizioni di legge sulla revisione dei prezzi d'appalto.

Art. 60

Tutti i lavori compresi nell'appalto dovranno essere ultimati e consegnati entro il termine stabilito dal contratto, pena l'applicazione, per ogni giorno di ritardo, della penale pari all'uno per mille

dell'importo contrattuale, il cui ammontare verrà trattenuto sulla liquidazione finale dell'importo lavori.

Ove la Ditta appaltatrice preveda di non potere ultimare il lavoro assunto entro il termine stabilito dal contratto, potrà chiedere una proroga, presentando apposita domanda alla D.L. prima della scadenza del termine suddetto.

La proroga potrà essere concessa nel caso in cui dovesse risultare, ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione, che il ritardo sia stato provocato da circostanze impreviste ed imprevedibili, non addebitabili comunque alla Ditta appaltatrice.

Art. 61

Qualora il ritardo nella consegna dei lavori fosse superiore ad un sesto del tempo convenuto per il compimento, l'Amministrazione potrà dichiarare la risoluzione del contratto e procedere all'incameramento del deposito cauzionale.

L'Amministrazione si riserverà altresì, la facoltà di recedere in qualsiasi momento dal contratto mediante il pagamento alla Ditta appaltatrice dei lavori già eseguiti e da essa utilizzabili. In tal caso gli elaborati dovranno essere consegnati entro il termine di trenta giorni dalla data di comunicazione del recesso.

Art. 62

L'Amministrazione provvederà a mezzo dei propri incaricati a sorvegliare il buon andamento e la corretta esecuzione dei lavori.

La D.L. si riserverà altresì la facoltà di effettuare in qualsiasi momento, i controlli ritenuti opportuni sulle operazioni già svolte o in corso di svolgimento.

Gli errori riscontrati e le disposizioni date per eliminarli verranno descritti in apposito verbale da compilare in due copie, una delle quali verrà consegnata alla Ditta appaltatrice, mentre l'altra controfirmata per ricevuta, verrà conservata agli atti.

La Ditta appaltatrice dovrà uniformarsi strettamente agli ordini di servizio nel termine prescritto, comminandosi, in caso di inadempienza, la sospensione dei lavori e la risoluzione del contratto. L'esito favorevole di tali controlli saltuari del lavoro non libererà la Ditta appaltatrice dal controllo finale degli atti stessi.

Art. 63

A norma dell'art. 30 della legge 11 febbraio 1994 n° 109 e successive modificazioni ed integrazioni, la Ditta appaltatrice è tenuta a prestare all'atto della stipulazione del contratto apposita cauzione nella misura pari al dieci per cento dell'importo netto contrattuale.

Potrà accettarsi una cauzione costituita da fidejussione. Saranno ammessi a prestare fidejussione gli istituti di credito pubblico e le banche e le società di assicurazione di interesse nazionale secondo quanto stabilito dalla normativa vigente in materia.

La cauzione verrà restituita alla Ditta appaltatrice a seguito dell'esecuzione ed approvazione del collaudo finale dei lavori appaltati.

Art. 64

Tutte le ingiunzioni e le comunicazioni di qualsiasi genere dipendenti dal contratto medesimo, saranno fatte alla Ditta appaltatrice, o a persona che la rappresenta, per iscritto, in via breve presso la sede dell'Ufficio oppure mediante raccomandata con ricevuta di ritorno indirizzata al domicilio eletto.

Le comunicazioni formulate in via breve dovranno essere controfirmate dall'Appaltatore stesso o dal suo rappresentante per attestazione di presa visione.

Art. 65

La Ditta appaltatrice sarà tenuta a dichiarare di aver preso particolareggiata e perfetta conoscenza del presente Capitolato di appalto e dei relativi allegati che dovranno intendersi parte integrante del contratto stesso.

Art. 66

Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale d'Appalto e agli altri specificati nel presente Capitolato, saranno a carico della Ditta appaltatrice anche gli oneri ed obblighi seguenti:

- a) tutte le spese relative alla stipulazione del contratto;
- b) le spese per la fornitura di tutti i necessari operatori, tecnici, mezzi di trasporto, attrezzi e strumenti per i rilievi, tracciamenti e misurazioni relative a tutte le operazioni di collaudo dei lavori;
- c) tutte le spese e gli oneri riguardanti le assicurazioni di legge, nonché tutti i rischi per responsabilità civile verso il proprio personale, ed infine ogni e qualsiasi responsabilità ed onere, nessuno escluso ed eccettuato, per danni di qualsiasi natura ed entità a persone e cose, sia nei confronti dell'Amministrazione appaltante che di terzi, in dipendenza e comunque causati dall'esecuzione dei lavori;
- d) tutte le spese e gli oneri per sottoporre ai controlli che la D.L. o l'O.d.C. in corso d'opera, riterranno opportuno effettuare in qualunque momento fornendo, in questo caso, le strumentazioni e la mano d'opera necessaria.

Art. 67

Le operazioni di ripresa aerofotogrammetrica affidate a terzi non costituiscono subappalto qualora siano rispettate le condizioni di cui all'art. 18, comma 12 primo periodo della legge 19 marzo 1990, n. 55.

Art. 68

Per ogni eventuale controversia sarà competente il Foro di Trieste.

CAPITOLO 2 - RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE

Art. 69

L'esecuzione del lavoro consiste nella ripresa aerea in modo simultaneo con emulsione in bianco e nero e a colori dell'area interessata ai lavori di aggiornamento.

Le riprese fotogrammetriche del territorio dovranno essere eseguite nel rispetto di tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici, includendo tassativamente l'uso di sistemi GPS aerotrasportati per la determinazione delle coordinate dei centri di presa, eventualmente integrati con sistemi inerziali per la determinazione dei parametri angolari di orientamento esterno dei fotogrammi.

Art. 70

La scala media dei fotogrammi dovrà essere di 1:10.000 nelle zone antropizzate e comunque mai inferiore a 1:15.000 nelle restanti aree.

A causa della natura accidentata del territorio, la D.L., sentito l'O.d.C., potrà derogare da tale norma solo per "isole" di territorio di limitata estensione, che potranno avere scala media differente da quella sopra indicata, e comunque scala minima mai inferiore a 1:20.000.

Il progetto del piano di volo dovrà prevedere un adeguato irrigidimento dei blocchi, inserendo strisciate trasversali in testa ed in coda a ciascun blocco di strisciate di analogo sviluppo longitudinale, come previsto nella metodologia di triangolazione aerea con GPS, già applicata per la formazione di una parte della C.T.R.N.

Le riprese aerofotogrammetriche dovranno essere eseguite nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare e nelle stagioni in cui si abbia la minima copertura del terreno da parte della vegetazione ed assenza di manto nevoso e di foschia. In ogni caso l'inclinazione dei raggi del sole sull'orizzonte non dovrà essere inferiore a 30°.

Compatibilmente con le condizioni meteorologiche, le riprese dovranno avvenire nel primo periodo utile successivo alla data del verbale di consegna dei lavori, termine entro il quale la Ditta appaltatrice dovrà essere in possesso delle autorizzazioni necessarie ad eseguire i voli.

Le giornate non idonee all'esecuzione delle riprese dovranno essere giustificate con documentazione rilasciata dall'Autorità competente.

Eventuali deroghe possono essere concesse preventivamente, per iscritto, dalla D.L., sentito l'O.d.C.

Nelle zone lagunari, indicate dalla D.L., dovranno essere eseguite specifiche riprese integrative con le stesse caratteristiche di scala, ricoprimenti e assi di volo di quelle precedentemente definite ma con inclinazione dei raggi solari sull'orizzonte inferiore a 30°, da utilizzare per una più completa descrizione delle caratteristiche morfologiche dell'area.

Art. 71

I fotogrammi dovranno presentarsi nitidi, privi di nubi e di ombre da esse proiettate.

Le variazioni degli elementi di orientamento angolare fra fotogrammi consecutivi, così come i valori assoluti degli angoli di orientamento φ e ω dei singoli fotogrammi non dovranno superare i 5 gradi centesimali.

In zone pianeggianti e collinose, i fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata dovranno avere una sovrapposizione longitudinale del 60%, con oscillazioni comprese entro il 5% e valori di deriva trasversale non superiori a 20 mm alla scala del fotogramma.

In zone montane la sovrapposizione longitudinale fra fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata potrà essere anche maggiore, ma in ogni caso non dovrà mai essere superiore al 75%, con oscillazioni comprese entro il 5%.

La sovrapposizione trasversale fra strisciate contigue non dovrà essere inferiore al 20%.

In ogni strisciata lo scostamento massimo del punto principale dall'asse della strisciata stessa, così come indicato sul piano di volo, non dovrà superare il 10% del lato del fotogramma in zone pianeggianti o collinose, ed il 5% in zone di montagna.

In ogni caso non sono ammesse soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.

La Ditta appaltatrice è infine tenuta a presentare copia del progetto delle riprese presso la Direzione Regionale della Pianificazione territoriale, Servizio dell'informazione territoriale e della cartografia, per la sua preventiva approvazione.

Il progetto dovrà essere corredato da una relazione dettagliata nella quale vengono riportate le scelte operative effettuate con particolare riferimento alla strumentazione ausiliaria di navigazione, posizionamento e assetto, alla sua calibrazione, all'interfacciamento tra questa e la camera da presa, alla disposizione dei ricevitori GPS a terra, alla procedura di trattamento dei dati ausiliari.

Il piano di volo dovrà essere preparato sia su carta alla scala 1: 50.000 che su supporto informatico in formato da concordare con la D.L., sentito l'O.d.C. e dovrà riportare le posizioni progettate dei centri di presa.

Art. 72

Durante la ripresa è prescritto l'uso di un sistema GPS dotato di input fotogrammetrico capace di memorizzare, tramite opportuna interfaccia, un impulso emesso dalla camera all'istante di scatto; quest'ultimo va determinato con incertezza non superiore a 0.001^s .

L'acquisizione dei dati GPS deve essere eseguita con una frequenza di misura superiore o uguale a 1 Hertz (1 ciclo/sec), con ricezione continua di almeno 5 satelliti e $GDOP \leq 5$.

La Ditta appaltatrice dovrà fornire una relazione che illustri le modalità di misura impiegate per la determinazione, nel sistema immagine e con camera in assetto normale (ω , ϕ e κ nulli), delle componenti del vettore congiungente il centro di presa e il centro di fase dell'antenna GPS ed i relativi e.q.m.

In ogni caso le componenti planimetriche del vettore suddetto non devono essere superiori a 0.50 m.

Per la validità del volo di ripresa occorre che, per almeno il 90% dei fotogrammi, sia possibile ricostruire la posizione del centro di fase dell'antenna GPS all'istante di scatto. In nessun caso è ammesso che risultino indeterminati per una strisciata di bordo di un blocco più di cinque fotogrammi consecutivi e più del 30% del totale dei fotogrammi che la compongono.

Qualora le condizioni di cui sopra non siano rispettate, la Ditta dovrà ripetere il volo per le strisciate con le lacune più numerose, fino a rientrare nei limiti di cui sopra, ovvero la D.L., sentito l'O.d.C., prescriverà le operazioni di appoggio a terra necessarie per l'integrazione dei dati mancanti (determinazione dei centri di presa per space resection o T.A.), senza che ciò comporti ulteriori oneri per il Committente.

Durante le riprese devono essere attivati sul terreno almeno due ricevitori con le medesime caratteristiche di quello a bordo. Le distanze tra i ricevitori fissi non devono essere inferiori a 10 km, mentre quelle tra il vettore aereo ed il ricevitore fisso più vicino non devono mai superare i 50 km. I due ricevitori devono essere in stazione su vertici di coordinate note nel sistema di riferimento definito dalla rete geodetica nazionale IGM95 e ciascuno deve tracciare almeno 5 satelliti tra quelli ricevuti sull'aereo. Poiché le stazioni di riferimento a terra consentono di determinare due soluzioni indipendenti per ciascun centro di presa, la Ditta può, giustificando le scelte fatte, definire la posizione impiegando una combinazione lineare delle due posizioni.

Le coordinate dei centri di presa nel sistema WGS84 devono essere determinate con e.q.m. non superiore a 0.25 m.

Art. 73

Nel caso di utilizzazione di un sistema integrato GPS/Inerziale la Ditta dovrà integrare la relazione di cui all'art. precedente, illustrando le modalità di calibrazione del sistema inerziale ed il trattamento dei dati relativi.

Il sistema per la determinazione dei parametri angolari di orientamento esterno di ciascun fotogramma deve essere caratterizzato da e.q.m. non superiore a 0.005 gradi sessadecimali per ω e ϕ e non superiore a 0.008 gradi sessadecimali per κ .

Dal trattamento dei dati rilevati dai sensori inerziali deve essere possibile la determinazione dei parametri angolari di orientamento esterno nel rispetto delle stesse percentuali definite all'art. precedente per le coordinate dei centri di presa; in caso contrario si procederà analogamente a quanto ivi disposto.

Art. 74

Le riprese dovranno essere eseguite con camere da presa grandangolari, con focale di 150 mm circa e formato utile dell'immagine pari a 23 cm x 23 cm.

Dal certificato di taratura della camera, redatto in data non anteriore a due anni, dovrà risultare che la distorsione radiale media dell'obiettivo, determinata come media sulle due diagonali, sia inferiore a 0,01 mm.

La focale, le coordinate del punto principale rispetto al riferimento definito dalle marche fiduciali e le distanze fra queste ultime dovranno risultare determinate con e.q.m. non superiore a 0,01 mm.

La risoluzione media del sistema ottico dovrà risultare di almeno 80 righe/mm.

E' prescritto l'uso di un magazzino porta-film dotato di correttore di trascinamento, regolabile per annullare il trascinamento alla quota media del terreno fotografato.

Art. 75

Il materiale fotografico da utilizzarsi dovrà avere le migliori qualità disponibili sul mercato al momento della stipulazione del contratto.

Il supporto dovrà avere la massima indeformabilità e le qualità di sensibilità e finezza della grana dovranno essere ottimali per le riprese aerofotogrammetriche.

Dovrà essere dimostrato che, al momento della sua utilizzazione, il periodo di validità del film non è ancora scaduto, che esso è stato conservato nelle prescritte condizioni ambientali, che è stato sviluppato ed asciugato secondo le norme tecniche suggerite dalla casa costruttrice e dalle più recenti

ricerche scientifiche. Con la medesima cura dovranno essere compiute le operazioni di riproduzione su supporto poliestere. Particolari accorgimenti dovranno essere posti in atto per la conservazione delle pellicole negative e delle positive su poliestere, lo spessore del quale non dovrà essere inferiore a 0,18 mm.

Art. 76

I negativi originali delle riprese saranno sottoposti a scansione.

Per la suddetta operazione la Ditta appaltatrice utilizzerà esclusivamente scanner di tipo fotogrammetrico (precisione geometrica $\leq 2\mu\text{m}$), calibrati geometricamente e radiometricamente e dotati di dispositivo di scansione continua della pellicola (in modo da evitare il taglio in singoli fotogrammi).

La scansione deve essere effettuata con dimensione del pixel $< 15 \mu\text{m}$.

Le immagini saranno successivamente registrate su appositi CD-Rom riportanti le indicazioni definite dalla D.L. in formato da concordare con la D.L. stessa, sentito l'O.d.C.

Ogni immagine sarà individuata da un numero identificativo concordato con la D.L., sentito l'O.d.C., che codifichi comunque il blocco di appartenenza, la strisciata e il numero progressivo all'interno di essa.

L'Amministrazione potrà produrre copie delle immagini digitali e distribuirle al proprio interno ed agli Enti Locali per eseguire elaborazioni nell'ambito dei propri compiti istituzionali.

Art. 77

La Ditta appaltatrice sarà tenuta ad adempiere, a proprie spese, a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da richiedersi alle Autorità civili e militari. L'eventuale periodo infruttuoso necessario per l'assolvimento degli obblighi suddetti verrà dedotto dai tempi complessivi fissati per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto. La durata di tale periodo dovrà essere documentata dalla corrispondenza intercorsa tra la Ditta e l'autorità competente.

Art. 78

Al termine dei lavori di ripresa aerofotogrammetrica dovranno essere prodotti i seguenti elaborati, indispensabili ai fini delle operazioni di collaudo:

- a) copia del certificato di taratura delle camere da presa redatto in data non anteriore a due anni dall'esecuzione delle riprese;
- b) documenti comprovanti la qualità dei materiali fotografici utilizzati e le date di scadenza degli stessi;
- c) una copia positiva, realizzata a contatto su carta, di tutti i fotogrammi;
- d) una copia positiva, atta alla restituzione, realizzata a contatto su supporto in poliestere indeformabile e di spessore minimo non inferiore a 0,18 mm;
- e) grafico alla scala 1:50.000, su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato selezionato tra quelli di maggiore diffusione e concordato con la D.L., sentito l'O.d.C., delle strisciate eseguite con tracciamento dei contorni dei fotogrammi alterni proiettati al suolo; la ditta

provvederà inoltre ad approntare un grafico sintetico delle strisciate eseguite, sul quadro d'unione alla scala 1:250.000 (fornito dall'Amministrazione) che evidenzia i confini comunali e la suddivisione in elementi della C.T.R.N.;

- f) sul bordo di tutti i fotogrammi dovranno apparire in maniera ben leggibile i seguenti elementi:
- data e ora del volo;
 - numero della strisciata;
 - numero del fotogramma;
 - indicazioni dello stato della livella e della quota di volo;
- g) 1 copia digitale (softcopy) di tutti i fotogrammi su CD-Rom;
- h) registrazioni su CD-Rom dei dati GPS delle stazioni di terra e dei ricevitori a bordo in formato RINEX o in formato proprietario nel caso di ricevitori dello stesso tipo;
- i) relazione e risultati di output del trattamento dei dati GPS, con riferimento in particolare al programma utilizzato ed al tipo di soluzione calcolata;
- j) registrazione su supporto informatico, in formato da concordare con la D.L., sentit0 l'O.d.C., dei seguenti dati per ciascun centro di presa:
- coordinate cartesiane geocentriche X, Y e Z nel sistema WGS84
 - coordinate ellissoidiche φ , λ e h nel sistema WGS84
 - coordinate cartografiche N, E nel sistema UTM_{ED50}
 - coordinate cartografiche N, E nel sistema Gauss-Boaga
 - quota ortometrica calcolata apportando alle quote ellissoidiche le correzioni per l'ondulazione geoidica fornite dall'IGM;
- k) documenti comprovanti le procedure di calibrazione geometrica e radiometrica adottate per lo scanner nella digitalizzazione dei fotogrammi;
- l) certificato di calibrazione geometrica dello scanner, effettuata immediatamente prima dell'inizio delle operazioni di scansione, eventualmente ripetuta in caso di interruzione della stessa con variazione dei parametri di settaggio;

In caso di utilizzazione di sistemi inerziali:

- m) documentazione della calibrazione del sistema inerziale effettuata ad hoc per la configurazione strumentale utilizzata per le riprese;
- n) parametri angolari di orientamento esterno per ciascun fotogramma, su supporto informatico come per i centri di presa, corredati dalla definizione delle convenzioni utilizzate per ciascun valore angolare.

Art. 79

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare alla Direzione regionale della Pianificazione Territoriale tutti gli atti ed i documenti relativi ai lavori di ripresa aerofotogrammetrica.

Art. 80

Il collaudo delle riprese verrà eseguito mediante la verifica delle caratteristiche tecniche prescritte dal presente capitolato.

In particolare con il collaudo si provvederà:

- a) alla verifica della continuità nella copertura stereoscopica del territorio, della corrispondenza fra strisciate eseguite, piano di volo e quadro d'unione delle strisciate. Durante questo controllo si verificherà altresì che almeno il 90% dei centri di presa GPS siano stati determinati con successo (con almeno il 70% dei punti sulle strisciate di bordo dei blocchi) analizzando le coordinate del centro di fase dell'antenna, determinate con trattamento dei dati GPS cinematici e interpolate all'istante di scatto;
- b) al controllo preliminare della scala media e minima di tutti i fotogrammi, dei ricoprimenti longitudinali e trasversali, della deriva;
- c) a controlli a campione, mediante orientamento interno e relativo su restitutore analitico, di modelli scelti dall'O.d.C., in numero pari ad almeno il 3% del totale:
 - sulle dimensioni della pellicola dopo il suo trattamento (orientamento interno); il controllo verrà eseguito misurando sulle diapositive le distanze fra le apposite marche fiduciali. Le variazioni delle distanze fra le marche e delle altre grandezze lineari riportate sul certificato di taratura, rispetto a quelle originali della camera, non dovranno risultare, in valore assoluto, maggiori di 0,1 mm. Dovranno poi essere calcolate le differenze tra le discrepanze delle due coppie di lati opposti e delle due diagonali: nessuno dei tre valori ottenuti dovrà risultare in valore assoluto superiore a 0,05 mm.
 - sulle condizioni angolari relative di presa (orientamento relativo);
 - sulle parallassi residue nella formazione del modello che, dopo l'orientamento relativo, non dovranno superare in nessun punto 0.03 mm.
- d) alla verifica della qualità del materiale fotografico consegnato.

La Ditta deve, a sua cura e spese, mettere a disposizione i tecnici e le strumentazioni che le verranno richiesti per eseguire le operazioni di collaudo.

Art. 81

Il collaudo verrà considerato favorevole quando non più del 5% degli elementi relativi alle caratteristiche geometriche delle riprese sono fuori tolleranza.

Qualora i presupposti previsti dal comma precedente non fossero rispettati per un'area superiore al 20% di quella oggetto dei lavori, la Ditta appaltatrice dovrà ripetere le riprese relative alle strisciate interessate il primo giorno favorevole dopo la data di comunicazione da parte dell'O.d.C. con lettera raccomandata A/R.

Art. 82

Il buon esito del collaudo costituirà condizione determinante per la prosecuzione dei lavori oggetto dell'appalto.

CAPITOLO 3 - CRITERI GENERALI DI RESTITUZIONE

INTRODUZIONE

Art. 83

Nel presente capitolo sono riportati i criteri e le norme tecniche generali da adottare nella fase di restituzione fotogrammetrica per l'aggiornamento della C.T.R.N.

Il capitolo, pur con alcune variazioni ed integrazioni derivate dall'esperienza maturata, ripropone quanto a suo tempo dettato per l'acquisizione dei dati finalizzata alla formazione della Carta; tutto ciò allo scopo di rendere perfettamente integrabili i dati di primo impianto con quelli acquisiti in fase di aggiornamento.

Gli argomenti trattati sono per la gran parte pertinenti o afferenti ad aspetti di carattere informatico e sono volti a consentire un conveniente utilizzo delle geometrie memorizzate non solo per la successiva edizione cartografica aggiornata, ma anche ai fini dell'elaborazione di modelli tridimensionali e dell'aggiornamento dei sistemi informativi territoriali.

ASPETTI GENERALI

Art. 84

La C.T.R.N. della Regione Friuli-Venezia Giulia è stata concepita, fondamentalmente, per due tipi di utilizzazione: il primo consiste nello sfruttare le geometrie memorizzate, in forma nativa o dopo opportune elaborazioni, per la costituzione di sistemi informativi territoriali; il secondo riguarda la produzione automatica di rappresentazioni grafiche in scala su supporto cartaceo.

Le attività che hanno condotto alla formazione della banca dati cartografica rivestono quindi carattere interdisciplinare. Per tal motivo, oltre alla descrizione dei criteri tecnici da adottare per la restituzione aerofotogrammetrica finalizzata ai lavori di aggiornamento, appare necessario riproporre anche in questo capitolo un sintetico inquadramento generale sulla materia.

In tale contesto è quindi indispensabile richiamare anche i principali concetti che, propriamente, riguardano i soli sistemi informativi (le topologie, gli oggetti ecc.), sia per citarli sia per fissare la terminologia di utilizzazione; tutto ciò anche al fine di delineare meglio quanto è richiesto ed è pertinente con l'attività di restituzione e quanto riguarda invece le attività di aggiornamento del sistema informativo territoriale.

TERMINOLOGIA

Art. 85

I principali termini di carattere cartografico-informatico utilizzati sono contenuti nella seguente lista:

- elemento geometrico (punto, poligonale, poligono)²
 - simbolo
 - scrittura (toponimo o testo)
- } particolari cartografici
- sottoclasse
 - classe
 - oggetto

Il contenuto informativo “tradizionale” delle carte è costituito dagli elementi geometrici, dai simboli e dalle scritture.

Gli elementi geometrici, i simboli e le scritture, in questo capitolo sono indicati genericamente con il nome di “particolari cartografici”.

Gli elementi geometrici e le scritture sono organizzati, secondo fissati criteri di omogeneità, in insiemi detti sottoclassi e queste, a loro volta, in classi. I simboli sono da considerarsi come vestizioni grafiche di elementi geometrici (solitamente punti).

Ogni sottoclasse, così come ogni classe, è dotata di un codice che la identifica univocamente. Ciascuna sottoclasse si riferisce inoltre a elementi geometrici tutti del medesimo tipo (tutti punti, tutte poligonali, tutti poligoni) o a scritture ed è relativa ad una specifica categoria di contenuti della carta (edifici civili, fontane, toponomastica dei centri abitati ecc.)³.

Il concetto di oggetto è legato, infine, all'utilizzo della cartografia nei sistemi informativi. In un sistema informativo un oggetto è formato tipicamente da uno o più elementi geometrici ed è dotato di un nome o di un codice che consentono di riferirgli le informazioni descrittive.

Per estensione, il termine “oggetto” sarà qui utilizzato anche per indicare un elemento del territorio percepito come un tutt'uno ben definito e rappresentato da uno o più elementi geometrici, simboli o testi e solo presumibilmente utilizzabile in futuro come elemento di aggregazione di dati in un sistema informativo.

Resta comunque inteso che, così come in fase di realizzazione della C.T.R.N., il collegamento logico fra elementi geometrici, ai fini della definizione degli oggetti acquisiti o modificati in fase di aggiornamento, verrà effettuato successivamente, in fase di aggiornamento delle banche dati del sistema informativo territoriale, e non in sede di restituzione.

² In tal senso si pongono le seguenti convenzioni terminologiche:

- saranno chiamati **punti** sia l'elemento geometrico “punto” sia i vertici che definiscono poligoni e poligonali;
- saranno chiamate **poligonali** le sequenze di vertici che definiscono spezzate o curve di qualsiasi tipo;
- saranno definite **poligoni** le sequenze di vertici che definiscono spezzate o curve di qualsiasi tipo, chiuse sul primo punto.

³ Con significato sostanzialmente analogo a quello che qui viene dato ai termini classe e sottoclasse si trovano spesso in letteratura proposti i termini livello e sottolivello. In questa sede essi non saranno utilizzati perché suggeriscono un tipo di particolare organizzazione della banca dati e non solo una suddivisione logica dei particolari cartografici.

TOPOLOGIE

Art. 86

Il concetto di topologia rientra nella strutturazione delle banche dati di un sistema informativo.

Si dice che di un oggetto è fornita la topologia quando esso è descritto tramite l'elenco degli elementi geometrici che lo costituiscono e per ciascun elemento geometrico è fornito il relativo vettore di coordinate (fig. 3.1).

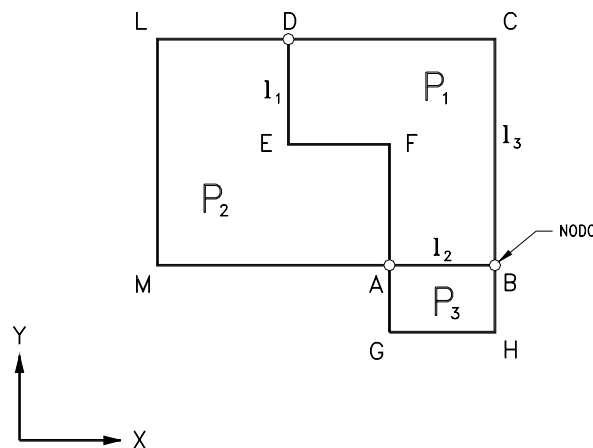


Figura 3.1 - Topologie

Descrizione non topologica dell'oggetto P_1

$$P_1 = (x_A, y_A, z_A; x_B, y_B, z_B; x_C, y_C, z_C; x_D, y_D, z_D; x_E, y_E, z_E; x_F, y_F, z_F; x_A, y_A, z_A)$$

Descrizione topologica dell'oggetto P_1

$$P_1 = (l_1, l_2, l_3) \text{ con:}$$

$$l_1 = (x_D, y_D, z_D; x_E, y_E, z_E; x_F, y_F, z_F; x_A, y_A, z_A)$$

$$l_2 = (x_A, y_A, z_A; x_B, y_B, z_B)$$

$$l_3 = (x_B, y_B, z_B; x_C, y_C, z_C; x_D, y_D, z_D)$$

In un sistema informativo la presenza di descrizioni topologiche permette di memorizzare gli elementi geometrici una sola volta facilitando enormemente tutte le operazioni di aggiornamento.

In sede di restituzione aerofotogrammetrica non è invece essenziale strutturare i dati geometrici in forma topologica, quanto consentire la possibilità di ricostruire le topologie a posteriori, almeno per alcune delle classi previste ed in funzione dell'uso che di tali dati si vuole fare. Gli elementi geometrici devono cioè essere restituiti in forma numerica in modo che le topologie siano convenientemente determinabili a posteriori per via analitica.

CONGRUENZE

Art. 87

Per i fini di questo capitolo distingueremo tre ordini di congruenza tra elementi geometrici:

- 1) la congruenza grafica o di rappresentazione alla scala nominale della carta (1:5.000);
- 2) la congruenza entro le tolleranze di costruzione;
- 3) la congruenza matematica o coincidenza.

I tre tipi di congruenza riguardano la posizione memorizzata di punti omologhi (coincidenti “nella realtà”) appartenenti a elementi geometrici diversi (approssimativamente coincidenti nel primo e secondo caso, perfettamente coincidenti nel terzo).

La costruzione delle topologie degli oggetti, a partire dagli elementi geometrici che li costituiscono, siano essi appartenenti ad una o a più sottoclassi, presuppone che fra essi esista una congruenza matematica. Tale congruenza può essere richiesta direttamente nella formazione della carta (terzo caso) o derivata dal secondo caso tramite procedure automatiche. Il secondo ordine serve quindi a specificare il grado di congruenza necessario per poter procedere al lavoro automatico. Esso può essere in certi casi diverso e più stringente del primo e venire applicato solo a determinate sottoclassi di interesse.

La congruenza del secondo o terzo ordine è richiesta quindi per tutti gli elementi destinati ad entrare nelle descrizioni topologiche così come sarà evidenziato nei successivi articoli.

In modo analogo sarà richiesta la congruenza matematica quando elementi fisici percepiti come un tutt'uno siano spezzati, per comodità operativa, in elementi geometrici distinti (ad esempio gli elementi fisici che cadono a cavallo di più modelli, di più fogli ecc.).

CONTENUTI CARTOGRAFICI

Art. 88

Le classi e sottoclassi previste, in cui sono ripartiti i diversi particolari cartografici, sono descritte nel documento “Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche”.

In tale elaborato sono specificati anche i segni grafici ed il loro uso nonché le convenzioni da adottarsi. Si sottolinea che non tutti gli elementi geometrici sono direttamente oggetto di rappresentazione: una parte di essi verrà infatti memorizzata per soli fini strutturali od operativi (ad esempio i punti riportanti la quota di piede e di gronda degli edifici, le linee “invisibili” ecc.).

IL CRITERIO DELLA “RIPRODUCIBILITA’ UTENTE”

Art. 89

La restituzione per l'aggiornamento dei modelli stereoscopici porterà a due prodotti: uno costituito dagli archivi numerici di trasferimento, contenenti in forma numerica i particolari restituiti sia in fase di formazione della carta che in fase di aggiornamento; l'altro, quello tradizionale, costituito dai tipi relativi all'edizione aggiornata della carta, da utilizzarsi per la produzione a stampa.

E' importante che negli archivi numerici siano presenti tutti i contenuti riportati in forma grafica nei relativi tipi, oltre agli elementi geometrici memorizzati al solo fine di costituire la banca dati. In altre parole non è consentito aggiungere manualmente, sul supporto indeformabile che costituisce

l'originale di disegno, alcun particolare cartografico, né procedere a operazioni di "editing" successive alla sua produzione.

In questo modo l'Amministrazione regionale disporrà di archivi numerici che permetteranno di riprodurre esattamente gli elaborati grafici definitivi consegnati. Per questo motivo il criterio è indicato sinteticamente con la locuzione "riproducibilità utente".

TIPOLOGIA DEI PARTICOLARI DA MEMORIZZARE

Art. 90

I particolari da memorizzare sono di quattro tipi⁴:

- a) elementi puntiformi;
- b) elementi lineari (poligoni);
- c) elementi areali (poligoni)⁵;
- d) testi.

Gli archivi di trasferimento aggiornati dovranno pertanto contenere particolari cartografici dei soli quattro tipi su elencati. In tali archivi, come specificato nel capitolo "Archivi numerici", i punti ottenuti per via analitica o editing, cioè non direttamente derivanti dalla restituzione, dovranno essere opportunamente qualificati.

Per le successive esigenze di qualità della rappresentazione grafica è ammesso, in fase di disegno, l'uso di algoritmi basati su curve analitiche (spline, archi di cerchio, cerchi ecc.). In questi casi saranno memorizzati i punti base della curva analitica con la distanza massima di campionamento prevista e sarà indicato esplicitamente il tipo di algoritmo da applicarsi. Gli algoritmi dovranno in ogni caso garantire il rispetto delle tolleranze planimetriche ed altimetriche indicate dal capitolato ed il numero dei punti base memorizzati dovrà comunque essere, nel caso delle spline, sufficiente a garantire una corretta rappresentazione geometrica.

Non è consentita, infine, la presenza all'interno di uno stesso elemento geometrico, di punti consecutivi coincidenti⁶, né di lati che si sovrappongano anche parzialmente o si intersechino (tranne il caso delle linee di taglio descritto nel seguito).

Non sono ammessi quindi, in generale, elementi geometrici intrecciati.

PARTICOLARI INVISIBILI

Art. 91

Come già detto non tutti gli elementi geometrici memorizzati sono utilizzati per il disegno. Alcuni di essi sono previsti solo ai fini della costituzione della banca dati e vengono quindi detti "invisibili".

L'invisibilità deve intendersi come qualità (attributo) di un singolo elemento geometrico o di una sua parte; essa non serve cioè a raggruppare elementi ma a qualificare una loro proprietà. Gli elementi invisibili sono quindi "sparsi" nelle varie sottoclassi secondo convenienza.

⁴ I simboli sono da considerarsi vestizioni grafiche (cfr. art. 85).

⁵ Gli elementi areali sono caratterizzati dall'avere le coordinate del primo e dell'ultimo punto coincidenti (congruenza matematica).

⁶ Saranno considerati tali i punti la cui distanza risulti inferiore ad un quarto della tolleranza planimetrica indicata dal capitolato.

Per quanto concerne le linee invisibili interessa qui evidenziare come esse possano ricadere sostanzialmente in una delle seguenti tipologie:

- 1) linee di costruzione (taglio) relative a poligoni a molteplice connessione (è il caso, ad esempio, della linea di collegamento tra il bordo di un edificio ed una corte interna; v. art. 92);
- 2) linee di suddivisione, secondo il bordo dei fogli, dei poligoni che cadono su più fogli;
- 3) linee di sovrapposizione nel caso di elementi geometrici che si sovrappongono in pianta o con tratti a comune (v. art. 93);
- 4) linee relative a discontinuità altimetriche (linee di rottura del terreno, v. art. 101).

E' prevista inoltre la possibilità di avere sia punti invisibili sia poligoni invisibili. Un poligono risulterà invisibile quando tutti i punti che lo descrivono sono definiti invisibili (v. art. 93).

LINEE DI TAGLIO

Art. 92

Le superfici a molteplice connessione, come ad esempio quelle relative ad edifici dotati di corti interne, devono essere memorizzate come un unico elemento areale a semplice connessione ottenuto tramite opportune linee di taglio (v. fig. 3.2); queste risulteranno quindi, a tutti gli effetti, "lati" dell'elemento areale che così definiscono. Tali linee non sono riprodotte in fase di disegno automatico e rientrano quindi tra le linee invisibili. Le linee di taglio non devono intersecarsi fra loro né con alcuno dei poligoni interni che connettono e devono essere inserite in modo tale che ciascuna di esse sia memorizzata da una sequenza ininterrotta di coordinate, con chiusura sul punto iniziale.

A questo scopo deve essere utilizzato il metodo seguente:

- a) rilevare completamente il bordo esterno, ritornando sul primo punto;
- b) con una linea di taglio portarsi su un "poligono interno";
- c) rilevarne completamente il bordo, ritornando sul rispettivo punto iniziale;
- d) portarsi con una linea di taglio sul successivo "poligono interno";
- e) rilevarlo completamente secondo quanto già specificato;
- f) iterare i passi d) ed e) fino a completare il rilievo di tutti i "poligoni interni";
- g) alla fine ripercorrere a ritroso i tagli introdotti, ritornando sul primo punto.

Il metodo adottato deve condurre alla definizione di un unico particolare cartografico per ciascuna superficie a molteplice connessione trattata; bordo esterno, linee di taglio e "poligoni interni" devono costituire, in altre parole, un tutt'uno.

La figura 3.2 fornisce un esempio di quanto detto; la "visibilità" o "invisibilità" di ogni tratto è definita tramite attributi dei singoli punti secondo la seguente regola: se il K^{mo} punto è dichiarato "di taglio" (invisibile), il tratto tra i punti $(K-1)^{mo}$ e K^{mo} è una linea di taglio.

Si sottolinea come debba essere garantita la congruenza matematica per tutti i punti duplicati. E' vietato l'utilizzo di curve analitiche (spline, archi di cerchio) come linee di taglio.

Per quanto riguarda le informazioni altimetriche (quote) nel caso specifico delle linee di taglio, si rimanda all'art. 99.

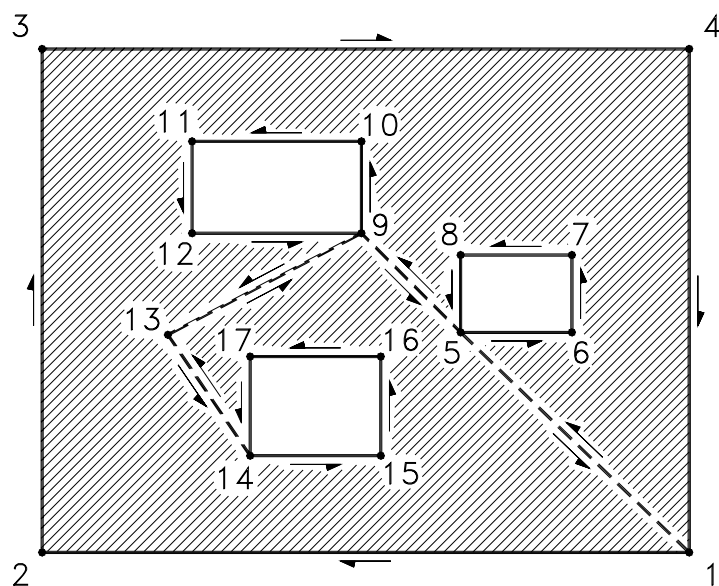


Figura 3.2 - Tagli

Sequenza dei punti rilevati:

1V 2V 3V 4V 1V 5T 6V 7V 8V 5V 9T 10V 11V 12V 9V 13T 14T 15V 16V 17V 14V 13T 9T 5T 1T

Attributi del punto:

V: punto visibile

T: punto "di taglio"

ELEMENTI GEOMETRICI DISTINTI AVENTI PARTI LINEARI COMUNI

Art. 93

Può accadere che elementi geometrici (poligonali o poligoni) appartenenti alla medesima o a distinte sottoclassi abbiano delle parti lineari comuni, cioè aventi la medesima proiezione in pianta. E' questo, ad esempio, il caso di un edificio posto sul bordo di una strada, del limite tra un bosco ed un'area coltivata ecc.

In questi casi, anche in funzione delle sottoclassi interessate, esistono due soluzioni operative:

- A) il tratto in comune viene memorizzato per una sola delle sottoclassi (sottoclasse dominante); nelle altre, se rappresentate separatamente dalla prima, rimarrà evidente una discontinuità grafica;
- B) il tratto comune viene memorizzato come visibile per una delle sottoclassi (sottoclasse dominante) e nelle altre è memorizzato come invisibile.

Si osservi che, nel secondo caso, una medesima catena di punti è memorizzata più volte, una per ciascuna delle sottoclassi interessate.

Va enfatizzato il fatto che, in fase di restituzione, deve essere garantita la congruenza matematica per tutti i punti duplicati.

Come criterio generale di dominanza si può adottare quello di dichiarare “visibile” il tratto appartenente all’oggetto “che sta sopra” o che risulta di maggior rilievo dal punto di vista cartografico.

Come in fase di formazione della C.T.R.N., anche per il suo aggiornamento la classe “Edifici, Costruzioni ed Attrezzature” va sempre considerata dominante sulle altre: gli oggetti ad essa relativi devono cioè essere sempre tutti “visibili”⁷.

Per chiarire meglio la materia distingueremo i seguenti tre casi:

- a) sovrapposizione di lati di poligonale a lati di poligonale: si utilizza la regola A (lati a comune memorizzati solo per la sottoclasse dominante, discontinuità nelle altre);
- b) sovrapposizione di lati di poligonale a lati di poligono: il poligono verrà sempre memorizzato interamente. Per la poligonale i lati a comune potranno essere memorizzati come visibili (se la poligonale appartiene ad una sottoclasse dominante) seguendo la regola B, oppure non essere memorizzati (regola A). Corrispondentemente i lati omologhi facenti parte del poligono saranno invisibili o, rispettivamente, visibili (figg. 3.3 e 3.5);
- c) sovrapposizione di lati di poligono a lati di poligono: si utilizza la regola B. Il lato a comune sarà dichiarato visibile solo per il poligono appartenente alla sottoclasse dominante.

Per maggior dettaglio, si specifica che nel caso particolare di poligoni adiacenti, appartenenti alla medesima sottoclasse e separati da uno o più elementi lineari appartenenti ad una ulteriore sottoclasse, si dovrà procedere in uno dei due seguenti modi:

- memorizzare un unico poligono (unione dei poligoni originali) accompagnato dagli elementi lineari divisori; è questo il caso degli edifici e delle relative divisioni architettoniche (fig. 3.6); secondo questo metodo dovrà essere registrato, se non già presente, un punto (vertice) sul bordo del poligono, in corrispondenza ad ognuna delle intersezioni con l’elemento divisorio nonché sugli elementi divisori stessi in corrispondenza a eventuali loro intersezioni; su tale punto sarà garantita la congruenza matematica delle coordinate e la sua introduzione non dovrà comportare alcuno scostamento dei lati così ottenuti rispetto alla posizione originaria;
- memorizzare i distinti poligoni (qualificando come invisibili i lati adiacenti) più gli elementi divisori (fig. 3.7); può essere questo il caso di due medesime colture specializzate separate da una scolina; questo metodo risulta più conveniente per la successiva rappresentazione delle campiture. Il tratto a comune sarà memorizzato, in questo caso, tre volte.

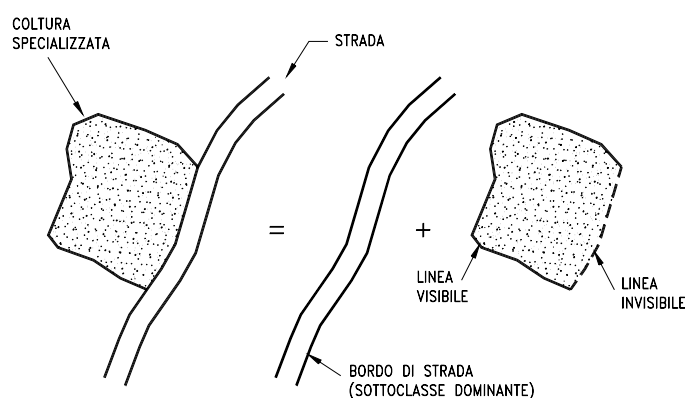


Figura 3.3 - Esempio di sovrapposizione parziale tra un poligono (coltura) ed una poligonale (strada)

⁷ La sovrapposizione di elementi appartenenti a differenti sottoclassi della classe “Edifici, Costruzioni ed Attrezzature” potrà essere risolta, al solito, con il metodo della dominanza.

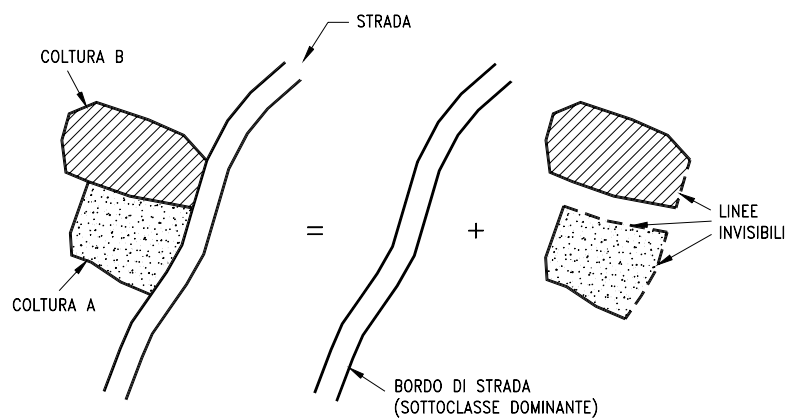


Figura 3.4 - Esempio di sovrapposizione parziale tra due poligoni (due diverse colture) ed una poligonale (strada)

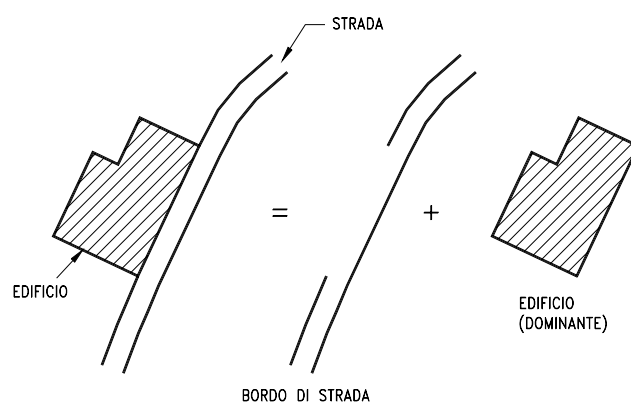


Figura 3.5 - Esempio di sovrapposizione di un edificio ed una strada

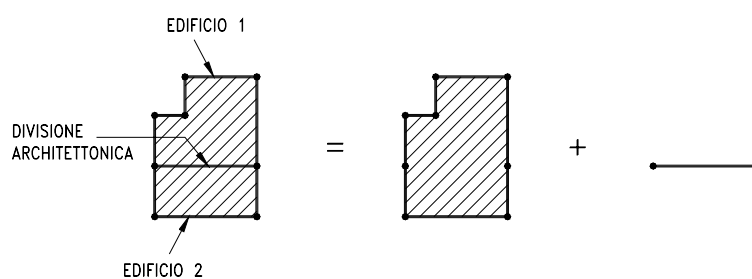


Figura 3.6 - Esempio di elementi areali appartenenti alla medesima sottoclasse

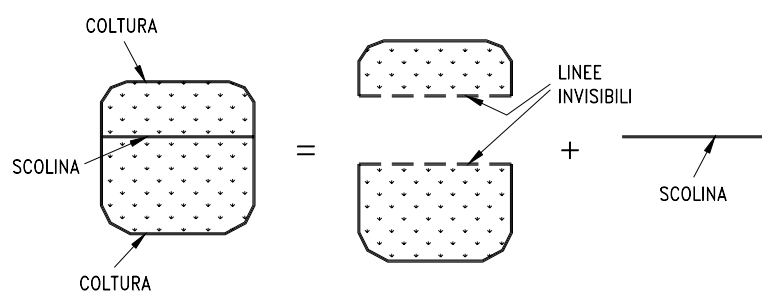


Figura 3.7 - Esempio di poligoni contigui appartenenti alla medesima sottoclasse

ELEMENTI GEOMETRICI DISTINTI NON PIU' AVENTI PARTI LINEARI COMUNI

Art. 94

Durante la fase di restituzione per l'aggiornamento della C.T.R.N potrà verificarsi che per alcuni particolari vengano meno le condizioni topografiche che, in fase di primo impianto della carta, hanno dettato l'acquisizione degli stessi secondo i criteri indicati in precedenza. In tal caso occorrerà procedere alla opportuna modifica degli elementi geometrici interessati.

Si dovrà pertanto procedere al ripristino, ad esempio, della poligonale relativa alla strada in corrispondenza del fabbricato se quest'ultimo non è più esistente o è stato modificato (fig. 3.5); oppure acquisire come linea dalle caratteristiche grafiche e codice previsti, la linea "invisibile" relativa alla coltura specializzata coincidente con la strada, nel caso che quest'ultima risulti non più esistente o modificata nell'andamento (fig. 3.3).

OGGETTI RAPPRESENTABILI IN ALTERNATIVA CON POLIGONALI O POLIGONI

Art. 95

Una situazione particolare si ha quando nel "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche" esistono due sottoclassi riferite ai medesimi oggetti fisici, una di tipo lineare e l'altra di tipo areale (ad esempio: "limite di bosco, tagliata" - come poligonale - e "bosco" - come poligono -, ambedue utilizzabili per descrivere un'area boschiva).

In questa situazione si utilizzerà la sottoclasse areale in tutti i casi in cui sia certo ed individuabile il bordo completo del poligono⁸; in caso contrario⁹, nell'impossibilità di chiuderlo, si farà ricorso all'elemento lineare.

L'attribuzione di un oggetto è univoca (o l'oggetto è descritto con un poligono o con una poligonale); non sono ammessi casi doppi.

OGGETTI RAPPRESENTATI DA GEOMETRIE E SIMBOLI

Art. 96

Determinati oggetti fisici verranno convenzionalmente rappresentati da più di un particolare cartografico, ad esempio da un poligono o una poligonale a cui è sovrapposto o affiancato un simbolo (sedi comunali, fari ecc.).

La verosimile necessità di identificare globalmente tali particolari come un oggetto unico a livello di sistema informativo, rende conveniente la compresenza di classificazioni di questo tipo:

- a) una sottoclasse identificante gli oggetti fisici (esempio: sede comunale), alla quale viene associata la geometria dell'oggetto (esempio: il poligono rappresentante in pianta la sede comunale);
- b) una o più sottoclassi di simboli che servono per l'ulteriore vestizione grafica (esempio: simbolo di sede comunale).

⁸ A prescindere dalla visibilità o invisibilità nella rappresentazione dei lati.

⁹ Difficoltà potranno derivare dalle eccessive dimensioni dell'area in esame o dal frazionamento dovuto alla compresenza di ulteriori elementi del territorio.

La rappresentazione dell'oggetto deriverà quindi da elementi di più sottoclassi: una sottoclasse base (indicata col nome, in genere, degli oggetti stessi) ed una o più sottoclassi di servizio per la simbologia additiva (indicata, in genere, con la dicitura "simbolo di ...").

In generale esisteranno:

- A) sottoclassi di oggetti rappresentati solo tramite simboli (es.: sorgente, pozzo, grotta o caverna ecc.);
- B) oggetti rappresentati a misura in certi casi o, in alternativa, da simboli in altri; ciò avverrà tramite l'impiego di due distinte sottoclassi (esempio: vasca / simbolo di vasca);
- C) sottoclassi di oggetti rappresentati a misura (rappresentazione base) con l'aggiunta di uno o più simboli (esempio: frutteto + simboli di frutteto).

Non è previsto il caso, peraltro possibile, di stessi oggetti rappresentati in taluni casi in forma simbolica e in altri a misura, con l'aggiunta di un simbolo.

Con riferimento ai sistemi informativi è importante, come già detto, poter individuare con precisione gli oggetti fisici a partire dai particolari cartografici restituiti.

A questo scopo gli oggetti rappresentati nel modo A) non danno problemi (esiste una corrispondenza biunivoca tra oggetti fisici e particolari cartografici).

Lo stesso dicasi per gli oggetti rappresentati nel modo B) (basta lavorare sull'unione delle due sottoclassi). Ciò vale, ovviamente, quando ciascun oggetto di quelli rappresentati a misura è costituito da un unico elemento geometrico (v. oltre).

Per gli oggetti di cui al punto C), onde evitare ambiguità, sarà necessario imporre che la rappresentazione simbolica abbia una funzione esclusivamente grafica. L'elenco degli oggetti fisici corrisponderà in questo caso a quello degli elementi della sottoclasse base. La sottoclasse dei simboli additivi è perciò detta "di servizio". Anche in questo caso il discorso vale solo quando ciascun oggetto è rappresentato da un unico elemento geometrico, appartenente ad una propria specifica sottoclasse; non esistono altrimenti criteri a priori per l'organizzazione di più elementi geometrici in un oggetto (v. fig. 3.8), né per distinguere oggetti simili ma di diversa natura o destinazione (ad esempio la torre ed il faro) se accomunati alla medesima sottoclasse.

La figura 3.8 (tratta dall'elemento 1:5.000 n. 065012 "Maniago" della C.T.R.N.) mostra un oggetto rappresentato da simboli "di servizio" (S) e da più elementi geometrici lineari, i cui punti terminali sono evidenziati con un circoletto pieno; nel caso specifico gli elementi geometrici appartengono anche a sottoclassi distinte, come appare evidente dal diverso tipo di segno.

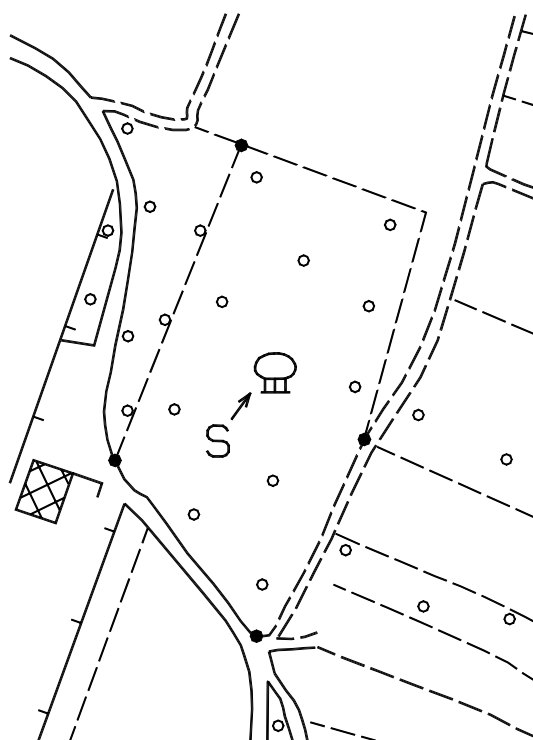


Figura 3.8 - Simboli di servizio

SIMBOLI CONCENTRATI E LINEE DI SIMBOLI

Art. 97

Per simboli concentrati s'intendono simboli associati ad un solo punto di applicazione, che ne individua la posizione spaziale e deve essere definito in fase di restituzione o di "editing".

Di ogni simbolo concentrato saranno specificati i seguenti parametri caratteristici (per ulteriori specifiche si rimanda al capitolo "Archivi numerici"):

- il codice identificativo (correlato al codice di sottoclasse);
- le coordinate plano-altimetriche del punto di applicazione, la cui posizione rispetto al simbolo è quella indicata nel "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche".

Se i parametri caratteristici sono diversi dallo standard indicato nel suddetto Repertorio, si indicheranno:

- l'altezza del rettangolo d'ingombro (box) del simbolo;
- l'inclinazione della base del box relativo al simbolo (ruotato intorno al suo punto di applicazione) rispetto al semiasse positivo Est, assumendo il verso antiorario come positivo.

I simboli concentrati sono quindi, quando previsto, scalabili. I tracciati degli archivi di trasferimento dei dati aggiornati prevederanno questa possibilità.

Le linee di simboli (o simboli lineari) vanno intese come una sequenza di simboli i cui punti di applicazione sono disposti lungo una specifica poligonale o poligono, rilevati in fase di restituzione.

Ciascun simbolo lineare è individuato quindi, per quanto riguarda la restituzione, come una poligonale o poligono e cioè dai seguenti parametri (v. Cap. 4 “Archivi numerici”):

- codice identificativo (correlato al codice di sottoclasse);
- coordinate piano-altimetriche e relativi attributi dei punti della poligonale o poligono (linea di appoggio);

Le caratteristiche grafiche associate a ciascun simbolo lineare (dimensioni, spaziature ecc.) sono indicate nel “Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche”.

I simboli lineari non sono scalabili; infatti due tipi di linea ottenuti dalla ripetizione del medesimo simbolo, ma con differenti dimensioni o spaziature, devono considerarsi simboli lineari distinti.

Per quanto concerne i simboli lineari asimmetrici rispetto alla linea di appoggio (ad esempio il simbolo di scarpata) è necessario fornire anche la regola che ne specifichi l’orientamento rispetto alla linea stessa. A tal proposito si adotterà il seguente criterio:

i simboli lineari risulteranno orientati così come indicato nel “Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche”, rispetto al verso positivo di percorrenza della linea di appoggio; nel Repertorio il verso è definito positivo da sinistra a destra e, in restituzione, dal primo all’ultimo punto (fig. 3.9).

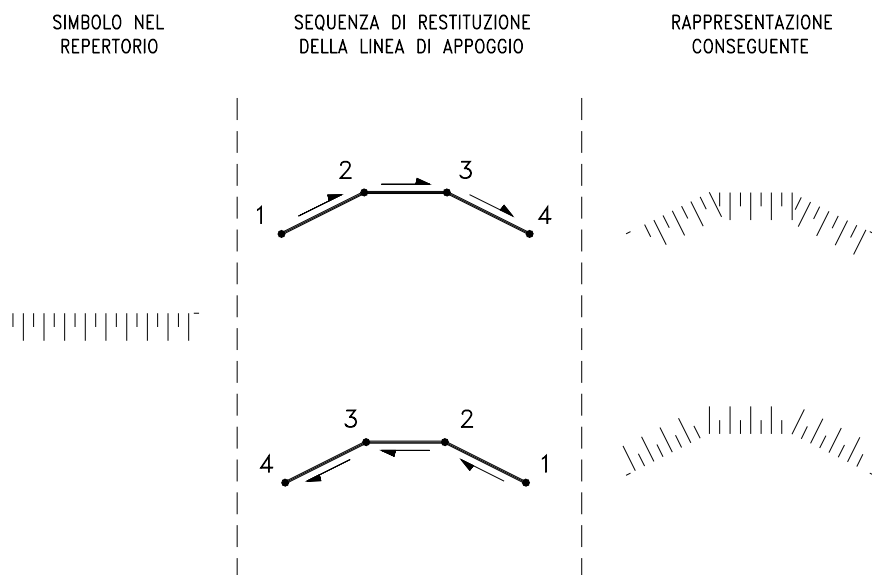


Figura 3.9 - Orientamento dei simboli lineari

OGGETTI E CODIFICA DEGLI OGGETTI

Art. 98

Come si è già accennato, l'utilizzo della cartografia in un sistema informativo territoriale prevede:

- a) la creazione degli oggetti;
- b) la codifica di tali oggetti.

Queste due operazioni, presupponendo la creazione di topologie e dipendendo dalle particolari esigenze applicative, sono da ritenersi escluse dal processo di restituzione.

CRITERI DI MEMORIZZAZIONE DELLE ALTIMETRIE

Art. 99

Le informazioni altimetriche consistono nell'indicazione della quota ortometrica Q, in corrispondenza dei punti derivanti dalla restituzione aerofotogrammetrica e dalle operazioni di editing.

La quota non è considerata significativa solo per le sottoclassi specificatamente indicate nel capitolo "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche", vale a dire le sottoclassi relative ai toponimi, agli acquedotti, alle gallerie, agli oleodotti, ai metanodotti e ai limiti amministrativi. La quota non sarà considerata significativa anche nei casi delle linee di taglio¹⁰ e dei punti analitici di bordo.

Nei casi citati la quota, quando indefinita, sarà convenzionalmente posta pari a 999999 oppure assumerà un valore attendibile, salvo differente utilizzo del campo per le sottoclassi dei toponimi.

Una modalità particolare di registrazione delle informazioni altimetriche riguarderà gli edifici e i fabbricati, per i quali queste saranno definite da particolari punti quota così come indicato al successivo articolo 105.

Negli altri casi le quote sono di norma riferite al suolo, comprese quelle dei trigonometrici.

DISCONTINUITÀ ALTIMETRICHE

Art. 100

Le discontinuità altimetriche, derivanti da particolari morfologie del territorio, pongono alcuni vincoli ai metodi di memorizzazione delle altimetrie, ai fini di una fedele costruzione dei modelli digitali.

Art. 101

In presenza di una discontinuità orografica, naturale o artificiale (elementi del terreno con quota diversa e stessa proiezione in pianta, v. fig. 3.10, "parete verticale"), tutte le corrispondenti curve di livello saranno interrotte, tranne eventualmente una, che sarà utilizzata per fornire la rappresentazione grafica in pianta, nel caso particolare in cui la curva delimiti superiormente la discontinuità. Questa soluzione dovrà comunque garantire la chiara individuazione sulla carta della discontinuità stessa.

¹⁰ I punti con quota non significativa appartenenti alle linee di taglio, saranno solo quelli non soggetti al rispetto della congruenza matematica con altri punti di quota determinata (v. fig. 3.2).

Per poter fornire una rappresentazione tridimensionale adeguata dell'andamento del terreno, è necessario che siano inoltre registrate le due poligonali, alta e bassa, che delimitano il ciglio ed il piede della discontinuità stessa¹¹ (nella figura 3.10 : ABCD e AEFD).

Queste poligonali saranno elementi geometrici appartenenti alla sottoclasse “Linea di rottura del terreno” (v. “Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche”).

Dovranno inoltre essere opportunamente quotate la sommità ed il piede della discontinuità stessa.

Vista la varietà delle morfologie possibili, ogni soluzione operativa va comunque valutata caso per caso e concordata con la D.L.

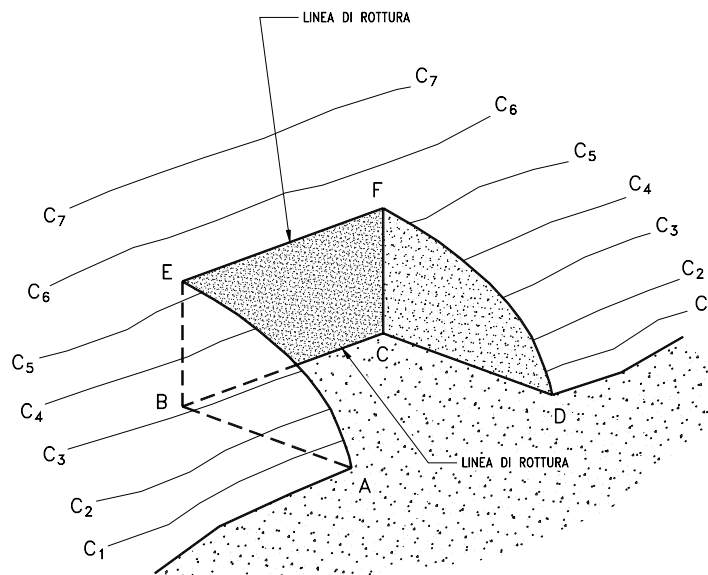


Figura 3.10 - Discontinuità

SCARPATE

Art. 102

Nel caso particolare delle scarpate ed altri particolari ad esse assimilabili, con altezza maggiore o uguale all'equidistanza tra le curve di livello intermedie (5 m), la linea di piede e il ciglio dovranno essere ambedue memorizzate, eventualmente come invisibili qualora risultassero graficamente sovrapposte al segno convenzionale di scarpata o ad altri particolari cartografici, il tutto al fine di garantire una corretta costruzione dei modelli digitali del terreno.

INTERRUZIONE DELLE CURVE DI LIVELLO

Art. 103

Così come in fase di formazione della carta, le eventuali curve di livello di nuova acquisizione dovranno essere interrotte in corrispondenza di edifici o altri manufatti (strade, ponti ecc.).

Le interruzioni esistenti dovranno essere opportunamente modificate in corrispondenza dei particolari variati nel loro andamento planimetrico.

Le curve di livello non devono essere interrotte in corrispondenza dei testi (compresi i valori altimetrici delle curve stesse, che devono essere sempre ubicati a cavallo della curva con la base rivolta verso valle); in tutti i casi di sovrapposizione fra testi e curve, il tratto di curva interessato deve assumere caratteristica di invisibilità; tale intervento non provoca la codifica “V” (art.121).

¹¹ La poligonale bassa sarà, di regola, “invisibile”, mentre quella alta lo sarà solo qualora la discontinuità venga graficamente rappresentata tramite l'utilizzo di altre sottoclassi (ad esempio muro di sostegno, curva di livello ecc.). Va sottolineato che in generale tali poligonali non saranno a quota costante.

Nelle zone ad elevata pendenza all'interno di nuove aree edificate, quando le interruzioni delle curve di livello non consentono un'appropriata rappresentazione dell'andamento altimetrico, sarà acquisito un adeguato numero di punti quotati ausiliari, che saranno memorizzati come invisibili.

LINEE DI ROCCIA, AREE DI ROCCIA

Art. 104

Queste particolarità orografiche, in genere, non costituiscono oggetto di aggiornamento poiché non soggette, in tempi relativamente brevi, a variazioni significative. Si ritiene comunque opportuno riportare integralmente i criteri che ne hanno guidato la restituzione in fase di formazione della carta, per completezza di trattazione ma, soprattutto, per ovviare a possibili mancate acquisizioni in detta fase.

In tutti i casi in cui, dai fotogrammi, risultino ben evidenti aree o formazioni rocciose, costoni di roccia, spuntoni e roccia viva in genere, le curve di livello o perlomeno le direttrici, non dovranno essere interrotte qualora la loro determinazione possa rientrare nelle tolleranze altimetriche previste e possa essere mantenuta l'equidistanza stabilita e non si ricada in nessuno dei casi elencati ai precedenti articoli. La rappresentazione grafica dovrà essere opportunamente completata tramite "linee" e "aree di roccia" che descrivano adeguatamente l'andamento del terreno (fig. 3.11, tratta dall'elemento 1:5.000 n. 047053 "Monte Citta" della C.T.R.N.).

Qualora il terreno risulti particolarmente accidentato o scosceso e risulti impossibile procedere secondo i criteri precedentemente descritti, esso potrà essere rappresentato con il solo utilizzo di "linee di roccia" e "aree di roccia", sempre che queste ultime siano di limitata estensione, per non compromettere la significatività metrica della carta e della sua rappresentazione tridimensionale.

Qualora si presenti il caso di un'area rocciosa particolarmente scoscesa e liscia, questa potrà essere rappresentata come un' "area di roccia", opportunamente contornata da curve di livello o linee di rottura del terreno per la definizione delle due poligonali alta e bassa (v. art. 101).

La rappresentazione, infine, verrà integrata da quote opportunamente disposte (vette, cocuzzoli ecc.).

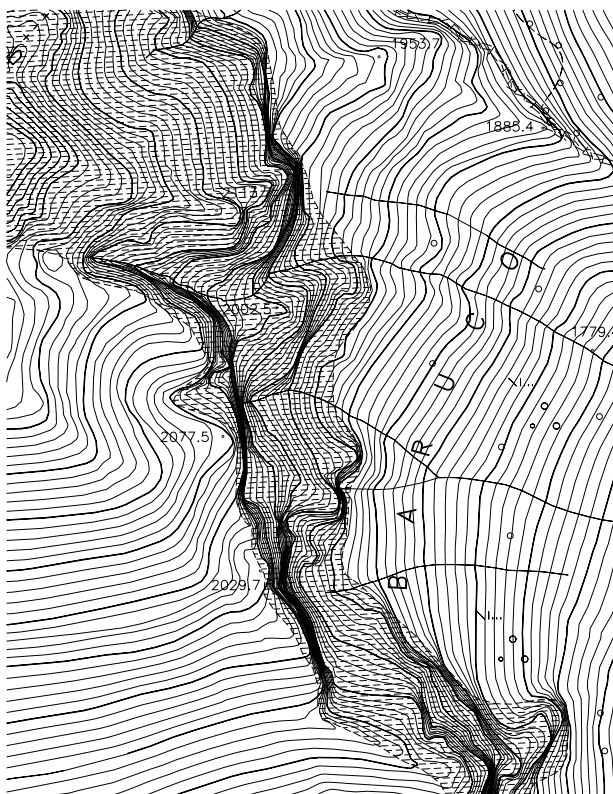


Figura 3.11 - Rappresentazione delle rocce (linee e aree)

VOLUMETRIE

Art. 105

Al fine di eventuali rappresentazioni tridimensionali semplificate e per disporre degli elementi per la stima dei volumi, la restituzione dei nuovi fabbricati, così come fatto per quelli restituiti in fase di formazione della carta, dovrà avvenire nel seguente modo:

1. rilevare come poligono il bordo di un fabbricato o blocchi di fabbricati¹² alla linea di gronda;
2. rilevare le eventuali divisioni architettoniche significative alla relativa quota superiore;
3. per ciascuna delle unità architettoniche (volumetriche) così individuate, fornire un punto interno riportante la quota di piede ed un punto interno riportante la quota di gronda¹³ (figura 3.12). Tali punti saranno memorizzati come invisibili e non dovranno cadere all'interno di eventuali cavedi.

Le estremità delle divisioni architettoniche dovranno ricadere esattamente sul bordo del relativo blocco di edifici (congruenza matematica), o su punti di altre divisioni architettoniche che eventualmente incontrino (v. art. 93).

Le sottoclassi per le quali è prevista l'indicazione della quota nel modo detto sono specificate nel "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche".

Per ulteriori specifiche inerenti alla memorizzazione dei punti con quota di piede e di gronda, si rimanda all'art. 123 Cap. 4 "Archivi numerici".

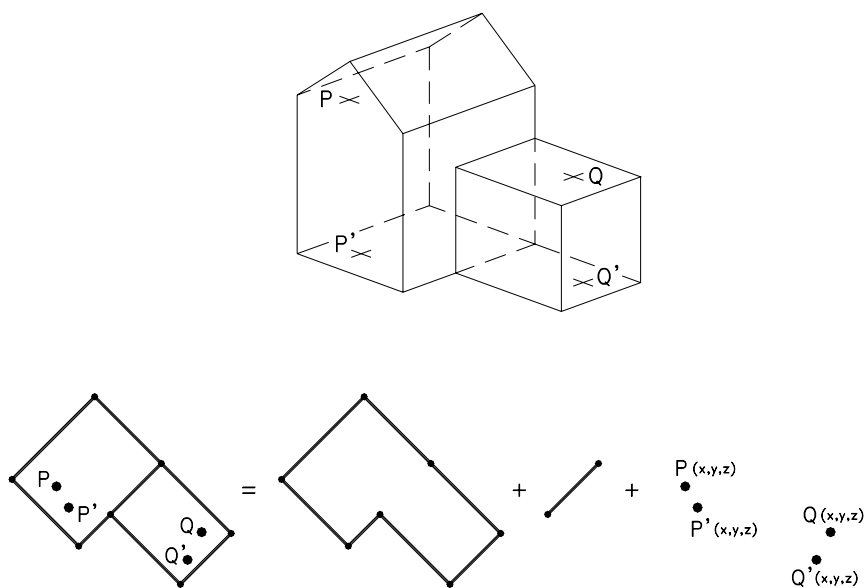


Figura 3.12 - Rilievo degli edifici

¹² Per **blocco di fabbricati** o **insieme edilizio** si intende un insieme di costruzioni anche di altezze diverse, contigue e senza soluzione di continuità che possono eventualmente racchiudere cortili di diversa ampiezza. Il rilievo dei cortili interni si effettuerà secondo quanto specificato all'art. 92.

¹³ Nel caso di più quote di gronda rilevare la minima.

PUNTI QUOTATI

Art. 106

I punti quotati da inserire per integrare il rilievo dei nuovi particolari, verranno memorizzati registrandone la posizione plano-altimetrica nonché la scrittura della relativa quota; quest'ultima dovrà essere sempre chiaramente riferita e adeguatamente posizionata rispetto al punto stesso, in maniera tale da non compromettere la leggibilità della carta.

Per ulteriori specifiche si rimanda al capitolo "Archivi numerici".

LINEE DI COSTA

Art. 107

Nei casi particolari di variazioni riguardanti le linee di costa, saranno restituite le quote effettive, a meno che le differenze di altezze delle maree, riscontrate fra due strisciate contigue effettuate in giorni o in ore diverse, non superi la tolleranza altimetrica prevista.

In questa situazione i criteri da adottarsi per la restituzione verranno concordati con la D.L.

TOPONOMASTICA E SCRITTURE - CLASSIFICAZIONI

Art. 108

In fase di impianto della C.T.R.N., la toponomastica e le scritture sono state organizzate in sottoclassi le cui caratteristiche di rappresentazione sono definite nel "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche".

Nella conduzione dei lavori di aggiornamento si dovrà, pertanto, fare riferimento a detto Repertorio e curare inoltre l'applicazione dei criteri e della norme di seguito esposti.

POSIZIONAMENTO DEI TESTI

Art. 109

Il posizionamento di ogni toponimo o scrittura, variati o relativi a particolari di nuova acquisizione, dovrà rispettare, per quanto possibile, la trama cartografica e sarà tale da evitare la sovrapposizione con particolari topografici importanti (es. edifici, viabilità principale ecc.).

In caso di non evitabile interferenza grafica con particolari di minore importanza, questi ultimi potranno assumere caratteristica di parziale invisibilità, senza peraltro che ciò provochi per essi la codifica "V" (v. art. 121).

Nei casi in cui la toponomastica preesistente risulti sovrapposta a particolari di nuovo inserimento e quando la trama cartografica circostante lo consente, il testo dovrà essere opportunamente riposizionato in modo da disimpegnare detti particolari; nel fare ciò si dovrà curare il corretto e chiaro riferimento dei toponimi interessati ai relativi particolari. Tali variazioni di posizione dei toponimi non provocano la codifica "M" (art. 121).

I toponimi non dovranno inoltre essere interrotti dalle delimitazioni degli elementi cartografici (v. il capitolo "Archivi numerici").

Per il posizionamento dei valori altimetrici delle curve di livello vedi art. 103.

CARATTERIZZAZIONE DEI TESTI

Art. 110

Di ogni toponimo o scrittura saranno specificati i seguenti parametri caratteristici (per ulteriori specifiche si rimanda al capitolo “Archivi numerici”):

- punto di applicazione del primo carattere del testo (vertice in basso a sinistra o centro del margine sinistro del rettangolo d’ingombro - box - del carattere);
- angolo con segno tra la direzione del testo e il semiasse positivo Est, misurato a partire da quest’ultimo; come verso positivo è assunto quello antiorario;
- dimensioni del rettangolo d’ingombro (box) dei caratteri (base ed altezza);
- intervallo tra il box di un carattere e l’altro (gap);
- stringa dei caratteri.

Dalla appartenenza del testo ad una determinata sottoclasse saranno deducibili le seguenti caratteristiche standard:

- dimensioni del rettangolo di ingombro (box) dei caratteri;
- intervallo tra il box di un carattere e l’altro (gap);
- tipo di grafia (font).

Degli altri parametri non è convenientemente definibile, sottoclasse per sottoclasse, il relativo valore standard.

COORDINATE

Art. 111

La C.T.R.N. della Regione Friuli-Venezia Giulia utilizza la rappresentazione di Gauss nel sistema nazionale (Gauss-Boaga). Con riferimento a tale sistema devono essere pertanto espresse le coordinate planimetriche dei punti memorizzati.

Dette E_{GB} e N_{GB} le coordinate di un punto nel sistema di riferimento cartografico Gauss-Boaga, espresse in centimetri, si diranno coordinate ridotte E' ed N' le coordinate così definite:

$$\begin{aligned} E' &= E_{GB} - \Delta E \\ N' &= N_{GB} - \Delta N \end{aligned}$$

con

$$\begin{aligned} \Delta E &= 2 * 10^8 \text{ cm} \\ \Delta N &= 5 * 10^8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Le coordinate ridotte sono cioè ottenute da quelle Gauss-Boaga sottraendo le due costanti indicate, in modo da diminuire di una unità il numero di cifre significative dei valori memorizzati e poterli esprimere - in centimetri - come numeri interi. Resta inteso che ciò non implica, di riflesso, una precisione centimetrica.

Negli archivi di trasferimento saranno memorizzate normalmente le coordinate ridotte, secondo quanto specificato nel capitolo “Archivi numerici”.

L'altimetria della C.T.R.N. deriva dalla rete di livellazione di alta precisione dell'I.G.M., sia pure attraverso altre livellazioni geometriche interposte e, ovviamente, attraverso la restituzione aerofotogrammetrica. Tutta l'altimetria è pertanto riferita al livello medio marino del mareografo di Genova.

Per le quote non sono previste forme ridotte in alcun caso.

PARTICOLARI CARTOGRAFICI OGGETTO DI AGGIORNAMENTO

Art. 112

I particolari cartografici che dovranno essere presi in considerazione ai fini dei lavori di aggiornamento della C.T.R.N., sono quelli indicati nel già richiamato "Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche".

METODOLOGIA DI LAVORO

Art. 113

Il lavoro di acquisizione dei nuovi particolari o di variazione di quelli già acquisiti in fase di formazione della carta, dovrà essere condotto mediante l'attenta e completa esplorazione del modello stereoscopico ed il suo contemporaneo confronto con i dati vettoriali, relativi alla medesima area, a suo tempo acquisiti per la realizzazione della C.T.R.N.

Il confronto dovrà condurre all'individuazione e quindi alla restituzione, accompagnata da un'accurata fotointerpretazione, di:

- tutti i nuovi particolari visibili nei modelli stereoscopici e mancanti nei corrispondenti file (fabbricati isolati, incrementi edilizi alla periferia dei centri abitati, impianti industriali, capannoni, elettrodotti, vie di comunicazione principali e secondarie, aree boschive, colture intensive, particolari idrografici, particolari orografici ecc.);
- variazioni significative, alla scala nominale della carta, dell'andamento planimetrico di particolari acquisiti in fase di primo impianto della carta;
- variazioni orografiche significative, cioè superiori alle tolleranze altimetriche (soprattutto in corrispondenza di rilevanti particolari di nuovo inserimento);
- tutte le tracce fotografiche lineari che, per continuità di sviluppo, possono essere verosimilmente riferite a tracciati di acquedotti, metanodotti o altro.

Si dovrà inoltre provvedere all'identificazione di eventuali particolari non più riscontrabili sul modello stereoscopico ed alla loro codifica come particolari cancellati (C), v. art. 136 Cap. 4 "Archivi numerici".

Di tutti i particolari variati o di nuova acquisizione si dovrà curare il raccordo con quelli esistenti in modo garantire il rispetto delle congruenze e una chiara rappresentazione grafica.

I particolari di nuovo inserimento dovranno essere opportunamente quotati (case isolate, ponti, curve e incroci stradali, aree di discordanza morfologica ecc.) secondo quanto prescritto nei criteri di memorizzazione delle altimetrie (artt. 99-107); al contempo dovranno essere codificate come cancellate tutte le eventuali quote ed i relativi punti grafici riferiti a particolari non più esistenti (comprese quelle "invisibili" relative alle quote di gronda e di piede dei fabbricati).

La restituzione sarà completata con il riporto nei file di lavoro di tutte le informazioni raccolte in fase di ricognizione.

CAPITOLO 4 - ARCHIVI NUMERICI

Art. 114

Il presente capitolo tratta delle modalità di memorizzazione dei dati per l'aggiornamento della C.T.R.N. della Regione Friuli-Venezia Giulia.

Esso ripropone, adattandolo alle esigenze dell'aggiornamento, quanto a suo tempo prescritto per la formazione della Carta, con la finalità di garantire la perfetta integrazione dei dati di nuova acquisizione con quelli di primo impianto.

Il capitolo detta pertanto sia le caratteristiche generali degli archivi numerici – loro tipo, nomenclatura e contenuti informativi – sia le modalità di codifica delle informazioni e, caso per caso, la struttura dei record.

TERMINOLOGIA

Art. 115

Per archivi si intendono le registrazioni su CD-R dei dati derivanti dalle operazioni di aggiornamento della C.T.R.N.; tra questi vanno distinti:

- a) **archivi (o file) di restituzione**: costituiscono il risultato numerico della fase di restituzione aerofotogrammetrica per l'aggiornamento dei dati.
Sono considerati file di lavoro della Ditta appaltatrice e sono assoggettati all'unica prescrizione di riportare il contenuto informativo previsto dal Capitolato.
Ulteriori contenuti ed il tracciato dei record non risultano quindi determinanti;
- b) **archivi di trasferimento**: sono quelli derivati dagli archivi di restituzione di cui al precedente punto a) a cura della Ditta appaltatrice e secondo quanto previsto dal presente capitolo. Sono inoltre gli ulteriori archivi derivanti da operazioni diverse dalla restituzione dei fotogrammi, quali l'inquadramento geodetico della carta e l'aggiornamento della banca dati cartografica.
Gli archivi di trasferimento previsti sono oggetto di consegna; i loro tipi, contenuti e formati sono specificati nei seguenti paragrafi.

Per le definizioni terminologiche di carattere informatico-cartografico si rimanda al capitolo 3 “Criteri Generali di Restituzione”.

ARCHIVI DI TRASFERIMENTO

Art. 116

Sono di seguito elencati i sei tipi di archivi di trasferimento richiesti:

- a) **Archivi degli elementi geodetici**: contengono, nella forma indicata al successivo art. 132, le informazioni relative ad ognuno dei punti appartenenti alle reti (di inquadramento o raffittimento) planimetrica ed altimetrica e ad ogni altro punto determinato tramite operazioni di campagna;
- b) **Archivi dei punti di legame**: contengono, nella forma indicata al successivo art. 133, le informazioni relative ai punti di legame, ai centri di presa e ai parametri angolari di orientamento esterno utilizzati per l'orientamento assoluto dei modelli stereoscopici e determinati secondo quanto prescritto dal Capitolato di appalto;

- c) **Archivi dei punti fiduciali:** contengono le informazioni, riportate nella forma indicata al successivo art. 134, relative ai punti fiduciali, atti al raccordo con la cartografia catastale, determinati con operazioni di triangolazione aerea all'atto della formazione della C.T.R.N. o in fase di aggiornamento;
- d) **Archivi delle geometrie:** si riferiscono a tutte le informazioni – coordinate comprese – necessarie per l'identificazione univoca degli elementi geometrici, simboli e scritture, costituenti il contenuto della carta. Le informazioni sono poste nella forma indicata agli artt. 135-139;
- e) **Archivi di descrizione dei fogli:** forniscono le indicazioni generali e quelle necessarie per l'identificazione e la georeferenziazione di ogni singolo elemento¹⁴ della C.T.R.N.; le relative informazioni sono poste nella forma indicata all'art. 140.
- f) **Archivi delle informazioni aggiuntive di plottaggio:** forniscono le indicazioni marginali (cartiglio) e i reticolati geografici e cartografici nelle forme previste per la riproduzione grafica.

SUDDIVISIONE DELLE INFORMAZIONI FRA ARCHIVI

Art. 117

La suddivisione delle informazioni nei vari archivi fisici dovrà dipendere dalla suddivisione in fogli del territorio rappresentato e da aggiornare.

Nella C.T.R.N. della Regione Friuli-Venezia Giulia il taglio degli elementi cartografici è basato sul reticolato geografico.

I bordi del campo cartografico sono pertanto costituiti da trasformati di meridiani e paralleli. La squadratura è sottomultipla di quella della carta 1:50.000 dell'Istituto Geografico Militare ed è tale che 16 sezioni in scala 1:10.000, ovvero 64 elementi in scala 1:5.000, costituiscono un foglio alla scala 1:50.000 dell'I.G.M.

Art. 118

Le convenzioni generali per la nomenclatura sono quindi le seguenti:

ogni sezione in scala 1:10.000 o elemento in scala 1:5.000 è designato da un numero di sei cifre del tipo xxxyyz dove:

- le prime tre cifre xxx designano il foglio 1:50.000 cui la sezione o l'elemento appartengono;
- la quarta e la quinta cifra yy (da 01 a 16) designano la posizione della sezione 1:10.000 entro il suddetto foglio in scala 1:50.000;
- la sesta cifra z (da 1 a 4) designa la posizione dell'elemento 1:5.000 entro la suddetta sezione in scala 1:10.000. Se essa è zero, ovvero manca, resta designata la sezione 1:10.000 stessa.

Gli esempi riportati in figura 4.1 chiariscono quanto detto.

La designazione di ogni sezione o elemento è completata dal nome della località o particolare topografico più importante in essa contenuto.

¹⁴ L'elemento cartografico della C.T.R.N. viene indicato per semplicità anche come **foglio**, da non confondersi, in ogni caso, con il foglio in scala 1:50.000 dell'IGM.

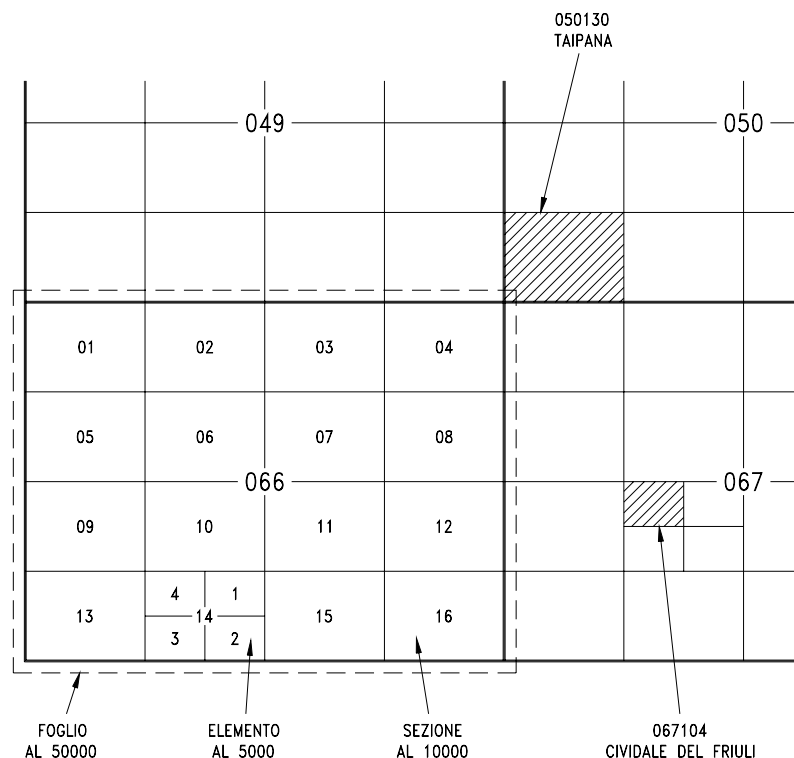


Figura 4.1 - Designazione degli elementi della C.T.R.N.

Art. 119

I dati numerici presenti negli archivi degli elementi geodetici e dei punti di legame prescindono dalla suddivisione in fogli data alla carta; il numero degli archivi verrà quindi a dipendere, tipo per tipo, esclusivamente da quello delle reti di appoggio determinate dalla Ditta appaltatrice, all'interno del lotto di lavoro, o potrà essere unico.

Art. 120

I dati numerici degli archivi dei punti fiduciali, delle geometrie e di descrizione dei fogli, sono organizzati su base foglio, cioè suddivisi in tanti archivi quanti ne occorrono per rispettare il taglio in elementi cartografici adottato per la C.T.R.N.

IDENTIFICAZIONE DELLO STATO DI AGGIORNAMENTO DEI PARTICOLARI CARTOGRAFICI

Art. 121






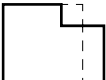

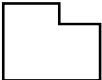
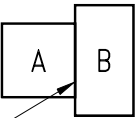



Per codificare lo stato di un particolare cartografico mantenendo traccia della sua "storia" (prima acquisizione e successivi aggiornamenti), si usa una porzione del codice destinato a contenere la sottoclasse. Rispetto a quanto previsto dal Capitolato relativo all'impianto della carta, il campo della sottoclasse si riduce ai due soli caratteri effettivamente utilizzati nella formazione della cartografia. Dei restanti tre caratteri, impostati col valore 000 negli archivi numerici già esistenti, ne verranno usati due per memorizzare l'indicatore progressivo di aggiornamento, che andrà incrementato ad ogni intervento secondo le indicazioni dell'Amministrazione, e uno per codificare il tipo di operazione compiuta su quel particolare (nuovo inserimento, eliminazione, modifica geometrica, variazione della visibilità, nessuna variazione). Il primo carattere dell'indicatore progressivo di aggiornamento costituisce il numero progressivo (1÷9) di aggiornamento generale dell'elemento cartografico; il secondo carattere costituisce l'alfabetico progressivo (A÷Z) dell'eventuale aggiornamento parziale, cioè limitato ad una porzione dell'elemento cartografico (ad es. un comune), o ad alcune classi (ad es.

edifici, costruzioni e attrezzature), o sottoclassi (ad es. stabilimenti, opifici) di particolari cartografici, o ad un singolo particolare cartografico. La descrizione dei codici è riportata nell'Art. 136.

Tutti i particolari cartografici dovranno essere contrassegnati con il corrente numero progressivo di aggiornamento generale.

Le operazioni previste e le relative modalità di codifica sono le seguenti:

- inserimento di un nuovo particolare aggiungere il particolare all'archivio numerico, codificandolo come "nuovo" (N)¹⁵, assegnando l'indicatore progressivo di aggiornamento corrente.
- eliminazione di un particolare codificare come "cancellato" (C)¹⁵ la versione originale del particolare, assegnando ad essa l'indicatore progressivo di aggiornamento corrente.
- modifica della geometria codificare come "cancellato" (C)¹⁵ il particolare originale, già presente nell'archivio numerico; aggiungere quindi la versione corretta, codificata come "modificato" (M)¹⁵; assegnare l'indicatore progressivo di aggiornamento corrente ad entrambi i particolari.
- modifica della visibilità di uno o più tratti non è necessario mantenere una copia "cancellato" del particolare; codificare direttamente la versione originale come "variata solo visibilità" (V)¹⁵, assegnando ad essa l'indicatore progressivo di aggiornamento corrente.
- nessuna variazione assegnare il corrente numero progressivo di aggiornamento generale, lasciando inalterato (0)¹⁵ il campo che definisce il tipo di intervento.

	SITUAZIONE PREESISTENTE	SITUAZIONE AGGIORNATA	CONTENUTO DELL'ARCHIVIO DELLE GEOMETRIE
INSERIMENTO NUOVO PARTICOLARE			 "N"
ELIMINAZIONE			 "C"
MODIFICA DELLA GEOMETRIA			  "C" "M"
MODIFICA DELLA VISIBILITA'	 LATO INVISIBILE NEL PARTICOLARE A		  "V" "C"

¹⁵ v. art. 136.

Figura 4.2 - Esempi

Nel caso di particolari cartografici poligonali, per i quali l'intervento di aggiornamento produca variazioni geometriche limitatamente ad una porzione del particolare, allora il particolare dovrà essere interrotto agli estremi del tratto modificato e trattato come indicato nella figura seguente:

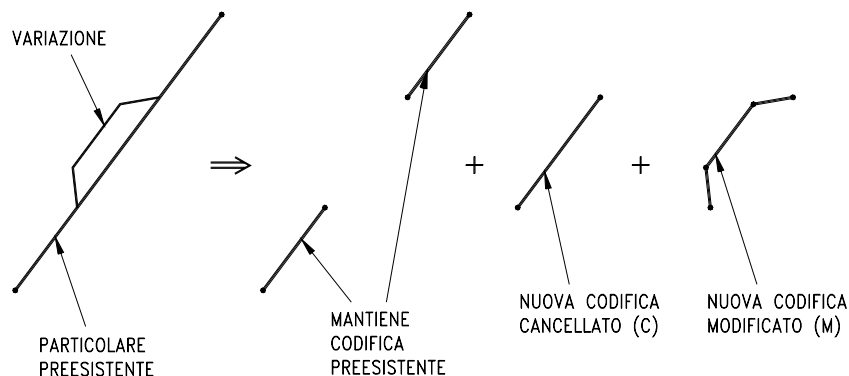


Figura 4.3 - Esempio di modifica parziale (poligonale)

La suddetta procedura non deve essere applicata ai particolari di tipo poligono, per i quali la codifica di modificato deve essere attribuita a tutto il particolare.

Nel caso specifico di modifica della sola componente altimetrica di un particolare cartografico di tipo edificio, che non subisca variazioni nella sua proiezione planimetrica, il punto con quota di gronda modificato dovrà essere acquisito in posizione non planimetricamente coincidente con il punto quota di gronda preesistente (che assumerà codifica di cancellato).

PARTICOLARI CARTOGRAFICI SUDDIVISI DAI FOGLI

Art. 122

L'organizzazione di cui agli artt. 117-120 comporta che i particolari cartografici, quali gli elementi geometrici lineari e areali a cavallo di due o più fogli, subiscano dei tagli netti determinati per via analitica (introducendo punti analitici di bordo).

Per ciascuno degli archivi (i.e. fogli) interessati ciò comporta:

- negli elementi lineari, la sola introduzione dei punti analitici di bordo;
- negli elementi areali, l'introduzione di opportune linee di bordo (classificate come invisibili) che consentono di mantenere chiusi i poligoni.

Gli elementi geometrici che cadono a cavallo di due o più fogli risulteranno quindi spezzati dal bordo del campo cartografico in due o più elementi geometrici distinti.

Si osservi che nel caso particolare di curve analitiche, cioè spline, archi di cerchio e cerchi (cfr. art.137), si dovrà procedere:

- per le spline, introducendo un punto di bordo, appartenente alla curva stessa, con l'indicazione che tale punto è stato calcolato;

- per i cerchi, spezzandoli in due o più archi i cui estremi siano punti di bordo con l'indicazione che tali punti sono stati calcolati. Bisognerà inoltre modificare opportunamente la descrizione dell'elemento geometrico secondo quanto previsto per la codifica degli elementi arco.

Art. 123

In presenza di un particolare cartografico di tipo areale, il verso di percorrenza seguito in fase di restituzione deve essere mantenuto in tutte le diverse partizioni determinate dal taglio, secondo il bordo del campo cartografico dei fogli.

Nel caso di unità architettoniche (cfr. art. 105 Cap. 3 “Criteri generali di restituzione”) a cavallo di due o più fogli, i punti relativi alle quote di piede e di gronda dovranno ambedue essere ripetuti su tutte le suddivisioni dell'unità architettonica che ne derivano (v. figura 4.4).

Nei casi di dubbia interpretazione si farà comunque riferimento alla D.L.

Art. 124

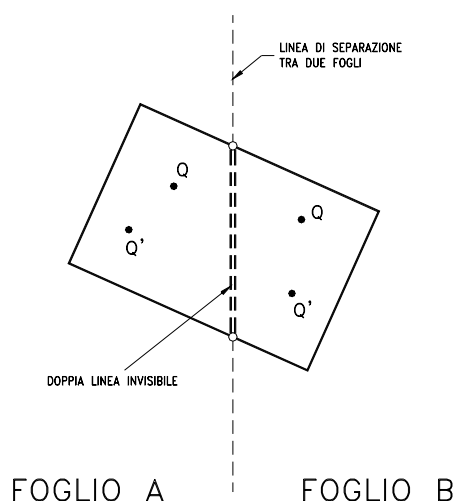
I punti quotati e le relative quote non possono cadere sul bordo del campo cartografico dei fogli, né sono consentite scritte a cavallo di due o più fogli; è consentito invece il caso di simboli, poligoni e poligonali, ricadenti (in tutto o in parte) esattamente sul bordo. In questa circostanza i particolari in questione dovranno appartenere ad un unico archivio (i. e. foglio).

Art. 125

Le sequenze record richieste nella memorizzazione dei diversi particolari dovranno inoltre essere interamente presenti in un archivio (i. e. foglio); vale a dire, ad esempio, che il record relativo ad un punto quotato non potrà essere in un archivio e quello della relativa quota in un altro, così come i record di posizione e caratterizzazione dei testi e dei simboli dovranno essere tutti presenti nello stesso archivio.

La rappresentazione planimetrica degli elementi geometrici interrotti dalla suddivisione in fogli non dovrà minimamente risentire di tale operazione. Tra fogli contigui oggetto di aggiornamento è richiesta infatti la congruenza matematica degli elementi geometrici ed il rispetto delle strutture dati previste.

Per quanto concerne le quote, si accetta che quelle relative ai punti di bordo siano da considerarsi non significative (v. art. 99 Cap. 3 “Criteri generali di restituzione”).



FUORI MARGINE CARTOGRAFICO

Art. 126

Per quanto concerne il fuori margine cartografico, valgono ancora le precisazioni sulla suddivisione dei particolari cartografici date alle pagine precedenti, con l'avvertenza di tener conto, ovviamente, dell'irregolare squadratura dell'elemento di C.T.R.N. dovuta al fuori margine stesso. A tal fine si prescrive che i lati che lo delimitano debbano essere costituiti da trasformate di meridiani e paralleli nel sistema ED50.

Per il fuori margine si dovranno comunque rispettare le seguenti dimensioni: sul lato Nord fino a 10 cm dal bordo del campo cartografico standard; sul lato Est fino a 17 cm dal bordo del campo cartografico standard.

Si precisa infine che la presenza del fuori margine va opportunamente specificata a livello di archivio di descrizione del foglio, con le modalità che saranno esposte al successivo art. 140.

REGOLE DI NOMENCLATURA DEGLI ARCHIVI

Art. 127

I nomi dei sei tipi di archivi richiesti dovranno essere composti sulla base delle seguenti convenzioni¹⁶:

- | | |
|--|----------|
| - archivi degli elementi geodetici: | AllnnnP |
| - archivi dei punti di legame: | AllnnnL |
| - archivi dei punti fiduciali: | AfffsseF |
| - archivi delle geometrie: | AfffsseG |
| - archivi di descrizione dei fogli: | AfffsseE |
| - archivi delle informazioni aggiuntive di plottaggio: | AfffsseC |

con:

- | | |
|-------------|--|
| A | : sigla convenzionale fissa |
| ll | : codice del Lotto di lavoro (2 cifre; esempio: 01) |
| nnn | : numero progressivo dell'archivio (3 cifre; esempio: 001) |
| fff | : codice del foglio al 50.000 (3 cifre) |
| ss | : codice della sezione (2 cifre) |
| e | : codice dell'elemento (1 cifra) |
| P/L/F/G/E/C | : sigla convenzionale individuante il tipo. |

Il codice del foglio al 50.000, sezione ed elemento, sarà determinato sulla base della designazione convenzionale di cui si è detto al precedente art. 118.

¹⁶ L'uso di particolari estensioni ai nomi degli archivi (es.: DAT) potrà essere concordata con la D.L.

CARATTERISTICHE INFORMATICHE COMUNI DEGLI ARCHIVI

Art. 128

Gli archivi di tutti e sei i tipi previsti si intendono memorizzati in file sequenziali, con record di lunghezza fissa, in codice ASCII; il fine record in qualsiasi tipo di archivio sarà convenzionalmente indicato dai caratteri “CR”, “LF” (carriage return, line feed, corrispondenti ai due codici ASCII 13 e 10 – espressi in forma decimale).

CODIFICA DEI PARTICOLARI CARTOGRAFICI

Art. 129

Ogni particolare cartografico (elemento geometrico, simbolo o scrittura) derivante dalle fasi di formazione o aggiornamento della C.T.R.N., dovrà essere definito negli archivi mediante uno o più punti opportunamente codificati e collegati tra loro ed eventuali record aggiuntivi di descrizione o testo.

Art. 130

Di ogni singolo punto verranno memorizzate le coordinate Nord ed Est ridotte¹⁷ e la quota ortometrica.

Ad ogni punto dei particolari cartografici memorizzati sarà associato un codice identificativo (cfr. “Repertorio dei Contenuti e Simbologie Grafiche”); tale codice sarà il medesimo per i punti appartenenti ad uno stesso particolare e consentirà di riconoscere:

- classe
- stato di aggiornamento
- sottoclasse
- tipo di particolare (punto singolo, poligonale, poligono, scrittura).

La vestizione grafica di ciascun particolare sarà determinata dalla classe e sottoclasse di appartenenza e non verrà quindi specificata a livello di singolo particolare memorizzato.

Per maggiori dettagli si rimanda ai successivi artt. 135-139.

TRACCIATI RECORD

Art. 131

Nei paragrafi successivi viene data la definizione dei tracciati record relativi ad ognuno dei tipi di archivio specificati all'art. 116.

Nelle relative descrizioni il simbolo “b” indicherà uno spazio (blank, corrispondente al codice ASCII 32– espresso in forma decimale).

Inoltre, per maggior chiarezza, accanto alla descrizione di ogni campo, verrà indicato anche il rispettivo formato, in notazione di tipo FORTRAN.

Nel caso di campi che prevedono numeri interi, il numero deve essere allineato a destra ed il campo, quando del caso, completato con spazi o indifferentemente con zeri. Le stringhe vanno allineate a sinistra ed il relativo campo, quando del caso, completato con spazi.

¹⁷ v. art. 111 Cap. 3 “Criteri generali di restituzione”.

ARCHIVI DEGLI ELEMENTI GEODETICI

Art. 132

Il contenuto degli archivi degli elementi geodetici (cfr. art. 116, punto a) consiste, relativamente a ciascun punto geodetico, nelle informazioni specificate di seguito, rispettando il seguente formato (i record hanno lunghezza fissa pari a 86 caratteri, fine record incluso):

1234567bPPPPPPbddd...dbfffssebEEEEEEEEbNNNNNNNNbQQQQQQQbR

└ 34 ─┘

con

1234567	(A7)	<p>codice identificativo, composto da sette caratteri alfanumerici, dal significato di seguito specificato:</p> <p>1 (A1) : classe di appartenenza del particolare cartografico</p> <p>2 (A1) : tipo del particolare; assume il seguente valore: P : punto</p> <p>34567 (A5) : sottoclasse di appartenenza</p>
PPPPPP	(I6)	nome convenzionale, espresso tramite il codice distintivo del punto geodetico o, in mancanza di una codifica preesistente, tramite un numero individuante univocamente il punto nell'ambito del Lotto di lavoro e della sottoclasse
ddd...d └ 34 ─┘	(A34)	denominazione del punto (34 caratteri), costituita dal toponimo associato, quando definito
fffsse	(I6)	codice del foglio, sezione ed elemento di C.T.R.N. in cui il punto ricade
EEEEEEEE	(I8)	coordinata Est ridotta del punto, espressa nel sistema nazionale di riferimento Gauss-Boaga, in centimetri
NNNNNNNN	(I8)	coordinata Nord ridotta del punto, espressa come specificato per la precedente coordinata Est
QQQQQQQ	(I7)	quota ortometrica del punto, espressa in millimetri; nel caso di più determinazioni va assunta la quota al piano di paragone
R	(A1)	specificatore del riferimento per la quota del punto (S: quota al suolo; P: al piano di paragone; O: al contrassegno orizzontale; V: al contrassegno verticale)

ARCHIVI DEI PUNTI DI LEGAME

Art. 133

Il contenuto degli archivi dei punti di legame (cfr. art. 116, punto b) consiste, relativamente a ciascun punto, nelle informazioni di seguito specificate, rispettando il seguente formato (i record hanno lunghezza fissa pari a 42 caratteri, fine record incluso):

1234567␣**SSSSFFFP**␣**EEEEEEEE**␣**NNNNNNNN**␣**QQQQQQ**

oppure, in caso di parametri angolari di orientamento esterno:

1234567␣**SSSSFFFP**␣**KKKKKKKK**␣**FFFFFFF**␣**OOOOOO**

con:

1234567	(A7)	<p>codice identificativo, composto da sette caratteri alfanumerici, dal significato di seguito specificato:</p> <p>1 (A1) : classe di appartenenza del particolare cartografico</p> <p>2 (A1) : tipo del particolare; assume i seguenti valori: P : punto A : parametro angolare di orientamento esterno</p> <p>34567 (A5) : sottoclasse di appartenenza</p>
SSSSFFFP	(A3 A3 A1)	<p>nome convenzionale individuante univocamente il punto nell'ambito del Lotto di lavoro; è espresso tramite il numero rispettivamente di una strisciata e di un fotogramma a cui il punto di legame si riferisce, nonché dallo specificatore P della posizione del punto (1 = alto, 2 = nadirale, 3 = basso, 4 = di presa, 5 = parametro angolare di orientamento esterno) sul fotogramma indicato</p>
EEEEEEEE	(I8)	<p>coordinata Est ridotta del punto, espressa nel sistema nazionale di riferimento Gauss-Boaga, in centimetri</p>
KKKKKKKK		<p>angolo κ di orientamento esterno del fotogramma, espresso in gradi centesimali $\times 10^4$</p>
NNNNNNNN	(I8)	<p>coordinata Nord ridotta del punto, espressa come specificato per la precedente coordinata Est</p>
FFFFFFF		<p>angolo ϕ di orientamento esterno del fotogramma, espresso in gradi centesimali $\times 10^4$</p>
QQQQQQ	(I6)	<p>quota ortometrica del punto, espressa in centimetri</p>
OOOOOO		<p>angolo ω di orientamento esterno del fotogramma, espresso in gradi centesimali $\times 10^4$</p>

ARCHIVI DEI PUNTI FIDUCIALI

Art. 134

Il contenuto degli archivi dei punti fiduciali (cfr. art. 116, punto c) consiste, relativamente a ciascun punto, nelle informazioni di seguito elencate, rispettando il seguente formato (i record hanno lunghezza fissa pari a 58 caratteri, fine record incluso);

1234567bPPPPbCCCCCbsSSbMMMbTbEEEEEEEEbNNNNNNNNbQQQQQ

con:

1234567	(A7)	<p>codice identificativo, composto da sette caratteri alfanumerici, dal significato di seguito specificato:</p> <p>1 (A1) : classe di appartenenza del particolare cartografico</p> <p>2 (A1) : tipo del particolare; assume il seguente valore: P : punto</p> <p>34567 (A5) : sottoclasse di appartenenza</p>
PPPPP	(I5)	nome convenzionale espresso come numero progressivo assoluto, individuante univocamente il punto, nell'ambito del territorio regionale
CCCCC	(A6)	codice convenzionale del Comune all'interno del quale il punto ricade; sarà cura dell'Ente committente fornire alla Ditta appaltatrice l'opportuno elenco ¹⁸
SSS	(A3)	codice indicante la sezione censuaria catastale del Comune, all'interno della quale ricade il foglio che contiene il punto; sarà cura della Ditta appaltatrice reperire l'opportuno materiale ¹⁹
MMM	(A4)	codice indicante il foglio di mappa catastale all'interno del quale il punto ricade; verrà assunta la numerazione data dal Catasto; sarà cura della Ditta appaltatrice reperire l'opportuno materiale ¹⁹
T	(A1)	tipo del punto (C = catastale, N = non catastale) ¹⁹
EEEEEEEE	(I8)	coordinata Est ridotta del punto, espressa nel sistema nazionale di riferimento Gauss-Boaga, in centimetri
NNNNNNNN	(I8)	coordinata Nord ridotta del punto, espressa come specificato per la precedente coordinata Est
QQQQQQ	(I6)	quota ortometrica del punto, espressa in centimetri

¹⁸ Il contenuto del campo sarà posto a "blank" qualora l'informazione non sia disponibile.

¹⁹ Il contenuto del campo sarà posto a "blank" qualora l'informazione non sia disponibile e a 999 qualora non sia prevista.

ARCHIVI DELLE GEOMETRIE

Art. 135

Per gli archivi delle geometrie sono previsti quattro tipi di tracciato record:

- Tipo 1, per la memorizzazione della posizione dei particolari cartografici;
- Tipo 2 e Tipo 3, per la descrizione dei testi;
- Tipo 4, per l'eventuale definizione delle caratteristiche grafiche dei simboli, se diverse dagli standard previsti.

Tutti i record si intendono di lunghezza fissa, pari a 41 caratteri (fine record incluso), eventualmente completati da spazi.

Art. 136

Il tracciato record per la posizione dei particolari cartografici (Tipo 1) è il seguente:

1234567fEEEEEEEEENN>NNNNNNNNQ>QQQQQ>cc>kw

con:

1234567	(A7)	<p>codice identificativo, composto da sette caratteri alfanumerici, dal significato di seguito specificato; tutti i punti di uno stesso particolare cartografico hanno il medesimo codice identificativo;</p> <p>1 (A1) : classe di appartenenza del particolare cartografico</p> <p>2 (A1) : tipo del particolare; può assumere i seguenti valori: P : punto A : poligono²⁰ L : poligonale T : testo</p> <p>345 (A3) : stato di aggiornamento; in particolare: 34 (A2) = indicatore di aggiornamento: 3 = numero progressivo di aggiornamento generale (1÷9) 4 = alfabetico progressivo di aggiornamento parziale (A÷Z) 5 (A1) = tipo di intervento sul particolare; può assumere i seguenti valori: N : nuovo M : modificato V : variata solo visibilità C : cancellato Ø : nessuna variazione</p> <p>67 (A2) : sottoclasse di appartenenza</p>
----------------	------	--

²⁰ Il particolare di tipo "poligono" è soggetto al vincolo della chiusura: le coordinate cioè del suo primo ed ultimo punto devono coincidere esattamente (congruenza matematica).

F	(A1)	<p>attributo di punto: nel caso dei tipi “poligono” e “poligonale”, l’attributo caratterizza il tratto congiungente il punto stesso al precedente; può assumere i seguenti valori:</p> <p>V : il punto è visibile o il tratto che congiunge il punto al precedente è visibile</p> <p>I : il punto è invisibile o il tratto che congiunge il punto al precedente è invisibile</p> <p>T : il tratto che congiunge il punto al precedente è di taglio; il codice “CC” del punto (definito oltre) sarà, in questo caso, obbligatoriamente del solo tipo relativo alla spezzata non raffittita da spline.</p> <p>E’ vietato l’utilizzo dell’attributo “T” in tutti i particolari che non siano poligoni.</p> <p>Il punto iniziale di un poligono non avrà mai l’attributo “T”.</p> <p>Le linee di taglio sono per definizione elementi geometrici invisibili; per quanto concerne le relative quote, si rimanda all’art. 99 Cap. 3 “Criteri generali di restituzione”.</p> <p>Nel caso di elementi di tipo “testo” è ammesso solo l’attributo “V”.</p>
EEEEEEEE	(I8)	coordinata Est ridotta del punto (in cm)
NNNNNNNN	(I8)	coordinata Nord ridotta del punto (in cm)
QQQQQQ	(I6)	quota ortometrica del punto (in cm)
CC	(A2)	<p>codice del punto; assume i seguenti valori con i rispettivi significati:</p> <p>Punto singolo:</p> <p>11 : punto</p> <p>Vertici di una spezzata:</p> <p>21 : punto iniziale 22 : punto intermedio 23 : punto finale</p> <p>Vertici di una spezzata (“spezzata base”) che deve essere raffittita mediante funzione spline standard:</p> <p>31 : punto iniziale 32 : punto intermedio 33 : punto finale</p> <p>Vertici di una spezzata (“spezzata base”) che deve essere raffittita mediante funzione spline, con parametri diversi da quelli standard:</p> <p>41 : punto iniziale 42 : punto intermedio 43 : punto finale</p> <p>Relativamente ai due casi precedenti c’è da notare che non saranno comunque ammesse curve tali che i punti restituiti (vertici) non</p>

kw

(A2)

appartengano alla curva stessa. Le formule interpolanti dovranno essere proposte e concordate con la D.L., così come la distanza massima di campionamento dei vertici della “spezzata base”.

Punto per la definizione di un cerchio tramite il centro ed un punto sulla circonferenza²¹:

- 71 : centro del cerchio
- 72 : punto della circonferenza

Punto per la definizione di un cerchio tramite tre punti sulla circonferenza²¹:

- 74 : primo punto
- 75 : secondo punto
- 76 : terzo punto

Punto per la definizione di un arco di cerchio tramite i due punti estremi alla circonferenza ed un punto intermedio sull’arco stesso:

- 77 : primo punto
- 78 : punto intermedio²²
- 79 : ultimo punto

Punto iniziale di una stringa di caratteri di testo (l’attributo di punto deve essere “V” ed il tipo del particolare “T”; v. sopra)

- 81 : punto di riferimento del testo

indicatori di tipo punto; possono assumere i seguenti significati:

campo k

- B : punto analitico di bordo²³
- I : punto interno al foglio

campo w

- R : punto rilevato
- C : punto calcolato
- M : punto modificato²⁴
- E : punto elaborato (editato)²⁵

²¹ I relativi punti possono essere classificati o tutti visibili o tutti invisibili (v. sopra: “attributo di punto”).

²² Cfr. anche il caso particolare di cui al successivo punto c) degli esempi.

²³ Tali punti avranno tutti anche l’indicazione “C” di punto calcolato; per quanto riguarda le relative quote, si rimanda all’art. 99 del Cap. 3 “Criteri generali di restituzione”.

²⁴ Punto introdotto a seguito della ricognizione di campagna o di correzioni.

²⁵ Punto appartenente ad un particolare cartografico interamente introdotto a seguito della ricognizione di campagna o di correzioni.

I punti derivanti da qualsiasi tipo di operazione devono comunque, dove non altrimenti specificato o concordato con la D.L., rientrare nei limiti di tolleranza planimetrica ed altimetrica previsti dal Capitolato.

I codici del punto (cc) specificati precedentemente sono intesi per elementi geometrici composti da un'unica primaria (spezzata / spline / cerchio / arco di cerchio).

Art. 137

Per l'attribuzione dei codici nel caso di elementi composti da più primarie, si fanno le seguenti ipotesi base:

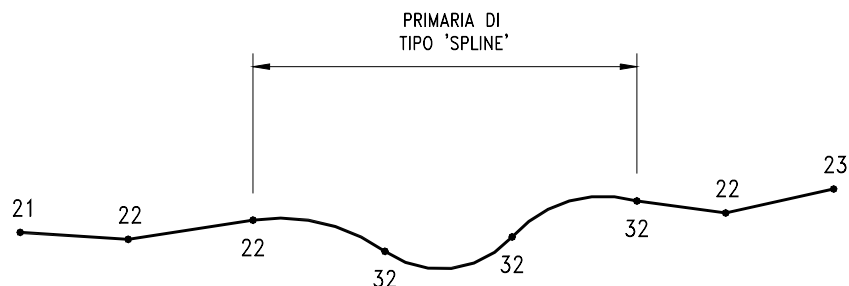
- 1) ciascun tratto compreso tra due punti consecutivi è caratterizzato dal codice del secondo punto;
- 2) il codice di inizio spezzata, spline, etc. può essere utilizzato solo previa "chiusura" (utilizzo del codice di fine spezzata, spline ecc.) della spezzata, spline ecc. precedente;

conseguentemente

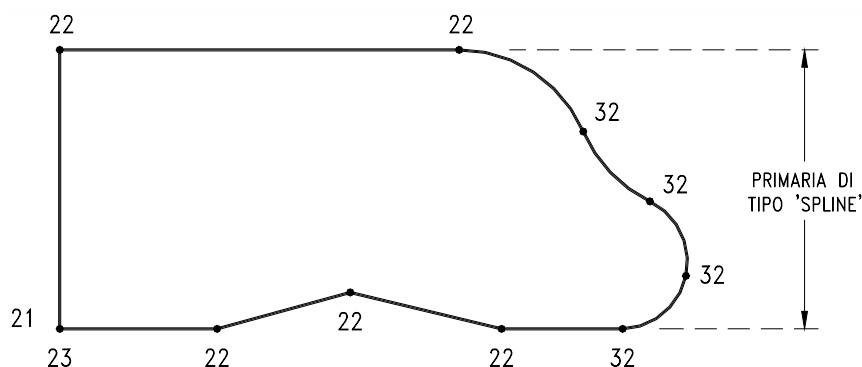
- 3) tutti i record relativi ad un medesimo elemento geometrico (poligono, poligonale) sono sempre riportati in sequenza ininterrotta;
- 4) ciascun elemento geometrico ha, nella sequenza di record sopra specificata, un unico codice di inizio spezzata, spline ecc. ed un unico codice di fine spezzata, spline ecc.; non avrà senso, in generale, completare un elemento con il solo ultimo punto di una primaria diversa dalla precedente.

In queste ipotesi, i casi in questione vengono trattati nella seguente maniera:

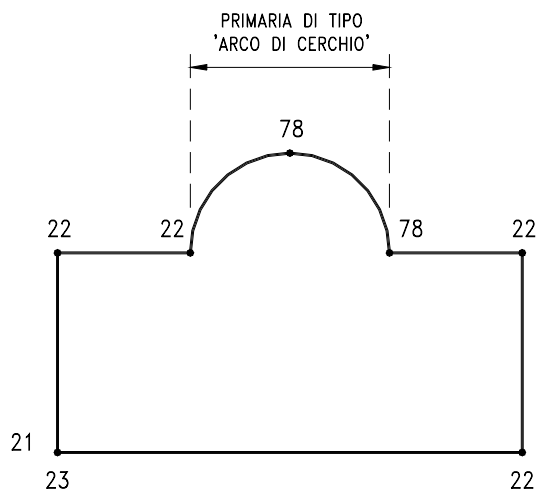
- a) esempio di particolare cartografico di tipo "poligonale", composto da spezzata + spline:



- b) esempio di particolare cartografico di tipo "poligono", composto da spezzata + spline:



c) esempio di particolare cartografico di tipo “poligono”, composto da spezzata + arco di cerchio:



in questo caso specifico, verrà preso come punto iniziale dell’arco l’ultimo punto precedente di tipo “22”; è consentita solo in questi casi la ripetizione di un punto intermedio di tipo “78”.

Esempi di codifica di elementi contenenti linee invisibili e di taglio:

- 1) caso di due poligoni, di cui uno interno all’altro, collegati tra loro da linee di taglio (evidenziate con tratteggio in fig. 4.8) in maniera tale che se ne venga a definire uno solo.

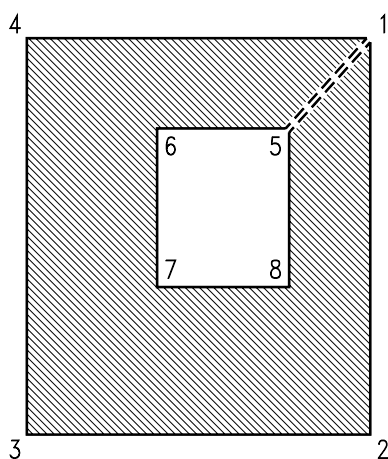


Figura 4.8 – Superficie a connessione multipla

La sequenza dei punti, assieme all’attributo di visibilità / invisibilità, sarà la seguente:

P1V P2V P3V P4V P1V P5T P6V P7V P8V P5V P1T

- 2) caso di una spezzata avente al suo interno tratti di linee invisibili (evidenziate con tratteggio in fig. 4.9).

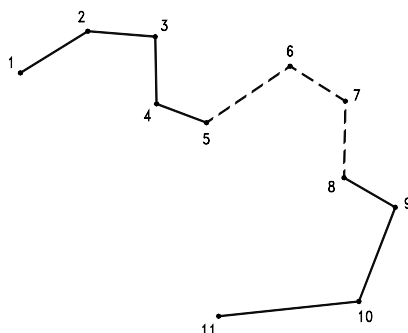


Figura 4.9 – Spezzata con tratti invisibili

La sequenza dei punti, assieme all'attributo di visibilità / invisibilità, sarà la seguente:

P1V P2V P3V P4V P5V P6I P7I P8I P9V P10V P11V

Art. 138

I tracciati record per la memorizzazione dei testi (Tipo 2 e Tipo 3), sono i seguenti:

Ogni record di un particolare tipo di “testo” (codice di punto cc = 81) è seguito da un record con il seguente tracciato:

g nnn h h h h h B B B B B a a a a a g g g g g

con:

g	(A1)	codice di posizione; assume i seguenti valori e significati: <ul style="list-style-type: none"> 1 : le coordinate del punto, di cui al record precedente, corrispondono al centro del margine sinistro, del rettangolo d'ingombro (box) del primo carattere 2 : le coordinate del punto, di cui al record precedente, corrispondono al vertice in basso a sinistra, del rettangolo d'ingombro (box) del primo carattere
nnn	(I3)	numero di caratteri del testo
h h h h h	(I5)	numero intero rappresentante l'altezza del box dei caratteri espressa in mm * 100
B B B B B	(I5)	numero intero rappresentante la base del box dei caratteri espressa in mm * 100
a a a a a	(I6)	numero intero rappresentante l'inclinazione del testo, intesa come l'angolo con segno compreso tra il semiasse positivo Est e la direzione orientata del testo; l'angolo è misurato a partire dal semiasse positivo Est ed è espresso in gradi centesimali * 100; come verso positivo per gli angoli è assunto quello antiorario; il primo carattere, indicante il segno, dovrà essere sempre presente
g g g g g	(I5)	numero intero rappresentante la spaziatura tra i box dei caratteri, espressa in mm * 100

I valori standard previsti, sottoclasse per sottoclasse, di altezza, base e gap, tra i box dei caratteri sono specificati nel documento “Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche”.

I relativi campi dei record andranno riempiti con una sequenza di “9”, qualora siano assunti i valori standard previsti dal Repertorio.

E’ necessario precisare inoltre che la grafia (Font – non prevista come campo del record –) risulta univocamente determinata dalla sottoclasse di appartenenza.

Dopo il record precedente, saranno presenti uno o più record contenenti il testo; ciascuno, in base a quanto già specificato, sarà di lunghezza fissa pari a 39 caratteri alfanumerici validi (fine record escluso), eventualmente completati da spazi.

Resta inteso che tutti i record relativi al medesimo testo andranno riportati in sequenza ininterrotta.

Nel caso specifico dei punti quotati, saranno presenti, immediatamente di seguito al record individuante la posizione del punto quotato stesso (cfr. “Tracciato record per la posizione dei particolari cartografici”), i record di memorizzazione del testo riportante la quota, con la sequenza e le modalità sopra descritte.

Art 139

Il tracciato record di caratterizzazione dei simboli (Tipo 4) è il seguente:

sssssbaaaaaa

con:

sssss	(I 5)	numero rappresentante l’altezza del rettangolo d’ingombro (box) del simbolo, espressa in mm * 100; va posto 99999 nel caso di dimensioni standard
aaaaaa	(I 6)	numero intero rappresentante l’inclinazione del box del simbolo, ruotato intorno al suo punto di applicazione, intesa come l’angolo con segno compreso tra il semiasse positivo Est e la direzione orientata della base del box ²⁶ ; l’angolo è misurato a partire dal semiasse positivo Est ed è espresso in gradi centesimali * 100; come verso positivo per gli angoli è assunto quello antiorario; il primo carattere, indicante il segno, dovrà essere sempre presente; il campo va esplicitamente posto a zero nel caso di inclinazione nulla e a 999999 nel caso di inclinazione standard

Nel caso di particolari di tipo “punto”, può seguire un record aggiuntivo in cui vengono descritti attributi che portano alla modifica della simbologia rappresentativa standard associata al punto (ad es.: scalatura o rotazione di simboli), la quale risulta altrimenti univocamente determinata dalla sottoclasse di appartenenza (v. “Repertorio dei contenuti e simbologie grafiche”).

Se il record aggiuntivo manca, si intende che il simbolo deve essere disegnato nella sua rappresentazione standard.

E’ da ritenersi comunque vietata una scalatura non omotetica del simbolo.

²⁶ L’orientamento è assunto tale che risulti verso destra nel caso di inclinazione nulla.

ARCHIVI DI DESCRIZIONE DEI FOGLI

Art. 140

Gli archivi di descrizione dei fogli conterranno le informazioni generali relative a ciascun elemento (indicato anche come foglio) della C.T.R.N. preso in considerazione.

Gli archivi in esame conterranno record di struttura diversa tra loro²⁷, che dovranno essere ordinati nel modo seguente:

- a) un record con il numero (fff) del foglio 1:50.000 IGM in cui l'elemento è inquadrato;
- b) un record con il nome (max 80 caratteri) della sezione 1:10.000 in cui l'elemento è inquadrato;
- c) un record con il numero (ss) della sezione 1:10.000;
- d) un record con il nome (max 80 caratteri) dell'elemento considerato;
- e) un record con il numero (e) dell'elemento considerato;
- f) un record riportante il numero complessivo (nn) di record di tipo g (v. punto successivo) presenti nell'archivio;
- g) nn (con $nn \geq 4$) record, di cui quattro sempre presenti e riportanti le coordinate Gauss-Boaga, UTM_{ED50} , geografiche ED50 e UTM_{WGS84} , relative ai quattro vertici dell'elemento, nella sequenza: vertice SO, NO, NE, SE.

Tale sequenza sarà eventualmente alterata con l'aggiunta di ulteriori record nel caso di fuori margine cartografico; in questa ipotesi, tra i record delle coordinate di un vertice e di quelle del successivo²⁸, saranno inseriti tanti record quanti sono – su quel lato dell'elemento – gli ulteriori vertici atti a definire l'andamento del fuori margine stesso (v. esempio a fine articolo).

Questi record aggiuntivi riporteranno le sole coordinate Gauss-Boaga dei vertici che descrivono, divise fra la parte intera (m) e la parte frazionaria calcolata (cm).

Il tracciato “completo” del generico record del vertice dell'elemento sarà il seguente:

EEEEEEEEbNNNNNNNbUUUUUUUbVVVVVVbxx-ww-jjbYY-ww-jjbSSSSSSbTTTTTTT

con:

EEEEEEEE	(I 7)	coordinata Gauss-Boaga Est, in metri
NNNNNNN	(I 7)	coordinata Gauss-Boaga Nord, in metri
UUUUUUU	(I 7)	coordinata UTM_{ED50} Est, in metri
VVVVVVV	(I 7)	coordinata UTM_{ED50} Nord, in metri
xx-ww-jj	(I 2 , A 1 , I 2 , A 1 , I 2)	longitudine λ_{ED50} Est da Greenwich, espressa in gradi, primi e secondi
yy-ww-jj	(I 2 , A 1 , I 2 , A 1 , I 2)	latitudine φ_{ED50} , espressa in gradi, primi e secondi
SSSSSSS	(I 7)	coordinata UTM_{WGS84} Est, in metri
TTTTTTT	(I 7)	coordinata UTM_{WGS84} Nord, in metri

²⁷ Di quelli di immediata interpretazione si omette il tracciato; si tenga presente che il fine record deve essere comunque quello convenzionale (“CR”, “LF”: carriage return, line feed).

Tutti i record si intendono di lunghezza fissa, pari a 82 caratteri (fine record incluso), eventualmente completati da spazi.

²⁸ Individuanti un lato dell'elemento.

Il tracciato “completo” del generico record del vertice di fuori margine sarà il seguente:

EEEEEEbNNNNNNbAAbBB

con:

EEEEEE	(I 7)	parte intera della coordinata Gauss-Boaga Est (m)
NNNNNN	(I 7)	parte intera della coordinata Gauss-Boaga Nord (m)
AA	(I 2)	parte frazionaria della coordinata Gauss-Boaga Est (cm)
BB	(I 2)	parte frazionaria della coordinata Gauss-Boaga Nord (cm)

- h) un record riportante la data di rilascio degli archivi relativi all’elemento considerato, con il seguente tracciato:

ggbmmmbaaaaabss

con:

gg	(I 2)	giorno del mese
mmm	(A 3)	sigla alfabetica del mese (le prime tre lettere del nome del mese)
aaaa	(I 4)	anno
ss	(I 2)	stato di aggiornamento (numero progressivo a partire da 01)

- i) un record con il nome (max 80 caratteri) della Ditta appaltatrice;
- j) m (con m arbitrario) record opzionali di commento (ciascuno con lunghezza massima di 80 caratteri, fine record escluso), contenenti le informazioni che la Ditta appaltatrice riterrà opportuno fornire.

A completamento di quanto detto, viene riportato un esempio sulla struttura di un archivio di descrizione di un foglio; si noti la segnalazione del fuori margine cartografico sul lato Est dell’elemento in esame.

```

110
TRIESTE
11
PADRICIANO
3
07
2429027 5055748 409090 5055918 13-50-00 45-39-00 409022 5055724
2429068 5058525 409131 5058696 13-50-00 45-40-30 409063 5058501
2432313 5058479 412376 5058649 13-52-30 45-40-30 412308 5058455
2432282 5056442 12 34
2433124 5056442 56 78
2433124 5055690 90 12
2432274 5055702 412337 5055872 13-52-30 45-39-00 412269 5055678
27 LUG 1991 01
DITTA APPALTATRICE
COMMENTO 1
COMMENTO 2
.....
.....
COMMENTO N

```

ARCHIVI DELLE INFORMAZIONI ADDIZIONALI DI PLOTTAGGIO

Art. 141

Gli archivi delle informazioni aggiuntive di plottaggio contengono:

- a) le informazioni marginali aggiornate;
- b) i reticolati geografici e cartografici nelle forme previste per la riproduzione grafica.

I file sono georeferenziati in un formato vettoriale selezionato fra quelli di maggior diffusione e concordato con la D.L., sentita la C.d.C.

ARCHIVI OGGETTO DI CONSEGNA E LORO CARATTERISTICHE

Art. 142

Gli archivi oggetto di consegna, sulla base di quanto esposto precedentemente, saranno quindi:

- a) gli archivi degli elementi geodetici (tipo AllnnnP) e dei punti di legame (tipo AllnnnL), in numero dipendente – tipo per tipo – da quello delle reti di appoggio determinate dalla Ditta appaltatrice;
- b) un archivio dei punti fiduciali (tipo AfffsseF), un archivio delle geometrie (tipo AfffsseG), un archivio di descrizione del foglio (tipo AfffsseE) e un archivio delle informazioni aggiuntive di plottaggio (tipo AfffsseC) per ogni elemento della C.T.R.N. aggiornato.

L'archivio delle geometrie mantiene informazione, con opportune codifiche, sul contenuto precedente all'aggiornamento; tutti gli altri archivi devono essere consegnati nella sola versione aggiornata.

SUPPORTI INFORMATICI

Art. 143

Gli archivi di cui al precedente articolo dovranno essere memorizzati in duplice copia, su distinti CD-Rom.

L'organizzazione degli archivi all'interno dei supporti informatici sarà definita dalla D.L. sentita la C.d.C.

Previo accordo con la D.L. sarà altresì possibile modificare il tipo di supporto informatico e le caratteristiche di registrazione sopra specificate.

ALTRI FORMATI NUMERICI RICHIESTI

Art. 144

A seguito dell'avvio del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITER), l'Amministrazione regionale del Friuli Venezia Giulia ha scelto di dotare gli operatori, dipendenti dell'Amministrazione stessa, di strumentazioni informatiche adeguate per la consultazione delle banche dati cartografiche e tematiche territoriali disponibili che necessitano di una configurazione dei formati digitali cartografici adeguata.

Pertanto è stato stabilito che le Ditte esecutrici degli appalti di cartografia, producano i file numerici degli elementi e tavolette cartografiche, oltre che nel consolidato Formato Carta Numerica (FCN – ASCII), anche in una serie di nuovi formati digitali attraverso opportune conversioni.

Di seguito si elencano i formati numerici ulteriori, oltre al formato numerico ASCII (FCN) previsto dal presente Capitolato, nei quali dovranno essere forniti gli elementi o le tavolette cartografiche oggetto dell'appalto:

- DXF 2D
- MDB Geomedia Access
- SmartStore Geomedia (2 versioni)

Per la descrizione delle istruzioni relative alla strutturazione dei dati nei diversi formati richiesti si rimanda ai seguenti allegati al presente Capitolato:

- ALLEGATO F1: Istruzione per la conversione e costruzione dei nuovi formati numerici richiesti per la Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.
- ALLEGATO F2: Descrizione dei file grafici nei formati Geomedia Access e SmartStore.

INDICE

CAPITOLO 1 - NORME DI CARATTERE GENERALE	artt. 1 ÷ 4
DOCUMENTAZIONE FORNITA DALL'AMMINISTRAZIONE REGIONALE	art. 5
INQUADRAMENTO GEODETICO-CARTOGRAFICO	artt. 6 ÷ 7
RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE	artt. 8 ÷ 9
ORIENTAMENTO ASSOLUTO DEI MODELLI STEREOSCOPICI	artt. 10 ÷ 12
TRIANGOLAZIONE AEREA	artt. 13 ÷ 21
RESTITUZIONE	artt. 22 ÷ 25
RICOGNIZIONE	artt. 26 ÷ 31
TOLLERANZE PLANO-ALTIMETRICHE	artt. 32 ÷ 36
CONSEGNA DEGLI ELABORATI	art. ÷ 37
COLLAUDO	artt. 38 ÷ 44
COLLAUDO DELLE RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE	art. ÷ 45
COLLAUDO DELLE OPERAZIONI DI TRIANGOLAZIONE AEREA	art. ÷ 46
COLLAUDO DELLA RESTITUZIONE	art. ÷ 47
COLLAUDO DELLA RICOGNIZIONE	art. ÷ 48
COLLAUDO DELLA BANCA DATI CARTOGRAFICA	art. ÷ 49
COLLAUDO DEGLI ELABORATI GRAFICI	art. ÷ 50
ESECUZIONE DI VERIFICHE MEDIANTE OPERAZIONI SUL TERRENO	art. ÷ 51
PRESCRIZIONI AMMINISTRATIVE	artt. 52 ÷ 68
CAPITOLO 2 - RIPRESE AEROFOTOGRAMMETRICHE	artt. 69 ÷ 82
CAPITOLO 3 - CRITERI GENERALI DI RESTITUZIONE	
INTRODUZIONE	art. 83
ASPETTI GENERALI	art. 84
TERMINOLOGIA	art. 85
TOPOLOGIE	art. 86
CONGRUENZE	art. 87
CONTENUTI CARTOGRAFICI	art. 88
IL CRITERIO DELLA "RIPRODUCIBILITA' UTENTE"	art. 89
TIPOLOGIA DEI PARTICOLARI DA MEMORIZZARE	art. 90
PARTICOLARI INVISIBILI	art. 91
LINEE DI TAGLIO	art. 92
ELEMENTI GEOMETRICI DISTINTI AVENTI PARTI LINEARI COMUNI	art. 93
ELEMENTI GEOMETRICI DISTINTI NON PIU' AVENTI PARTI LINEARI COMUNI	art. 94
OGGETTI RAPPRESENTABILI IN ALTERNATIVA CON POLIGONALI O POLIGONI	art. 95
OGGETTI RAPPRESENTATI DA GEOMETRIE E SIMBOLI	art. 96
SIMBOLI CONCENTRATI E LINEE DI SIMBOLI	art. 97

OGGETTI E CODIFICA DEGLI OGGETTI	art. 98
CRITERI DI MEMORIZZAZIONE DELLE ALTIMETRIE	art. 99
DISCONTINUITA' ALTIMETRICHE	artt. 100 ÷ 101
SCARPATE	art. 102
INTERRUZIONE DELLE CURVE DI LIVELLO	art. 103
LINEE DI ROCCIA, AREE DI ROCCIA	art. 104
VOLUMETRIE	art. 105
PUNTI QUOTATI	art. 106
LINEE DI COSTA	art. 107
TOPONOMASTICA E SCRITTURE - CLASSIFICAZIONI	art. 108
POSIZIONAMENTO DEI TESTI	art. 109
CARATTERIZZAZIONE DEI TESTI	art. 110
COORDINATE	art. 111
PARTICOLARI CARTOGRAFICI OGGETTO DI AGGIORNAMENTO	art. 112
METODOLOGIA DI LAVORO	art. 113
CAPITOLO 4 - ARCHIVI NUMERICI	art. 114
TERMINOLOGIA	art. 115
ARCHIVI DI TRASFERIMENTO	art. 116
SUDDIVISIONE DELLE INFORMAZIONI FRA ARCHIVI	artt. 117 ÷ 120
IDENTIFICAZIONE DELLO STATO DI AGGIORNAMENTO DEI PARTICOLARI CARTOGRAFICI	art. 121
PARTICOLARI CARTOGRAFICI SUDDIVISI DAI FOGLI	artt. 122 ÷ 125
FUORI MARGINE CARTOGRAFICO	art. 126
REGOLE DI NOMENCLATURA DEGLI ARCHIVI	art. 127
CARATTERISTICHE INFORMATICHE COMUNI DEGLI ARCHIVI	art. 128
CODIFICA DEI PARTICOLARI CARTOGRAFICI	artt. 129 ÷ 130
TRACCIATI RECORD	art. 131
ARCHIVI DEGLI ELEMENTI GEODETICI	art. 132
ARCHIVI DEI PUNTI DI LEGAME	art. 133
ARCHIVI DEI PUNTI FIDUCIALI	art. 134
ARCHIVI DELLE GEOMETRIE	artt. 135 ÷ 139
ARCHIVI DI DESCRIZIONE DEI FOGLI	art. 140
ARCHIVI DELLE INFORMAZIONI ADDIZIONALI DI PLOTTAGGIO	art. 141
ARCHIVI OGGETTO DI CONSEGNA E LORO CARATTERISTICHE	art. 142
SUPPORTI INFORMATICI	art. 143
ALTRI FORMATI NUMERICI RICHIESTI	art. 144

**Del presente capitolato costituiscono parte integrante e sostanziale i sottoelencati
Allegati:**

- 1) ALLEGATO 1: Quadro illustrativo del territorio dei comuni e degli elementi 1:5000 interessati dai lavori;
- 2) ALLEGATO 2: Diciture e disposizioni a margine dell'elemento alla scala 1:5000, (da aggiornare);
- 3) ALLEGATO 2A: Diciture e disposizioni a margine della sezione 1:10000, (da aggiornare);
- 4) ALLEGATO 3: Esempio di elemento alla scala 1:5000, (da aggiornare);
- 5) ALLEGATO 4: Repertorio contenuti e simbologie grafiche;
- 6) ALLEGATO 5: Codici classi e sottoclassi per l'aggiornamento;
- 7) ALLEGATO 6. Modulo analisi prezzi.
- 8) ALLEGATO F1: Istruzione per la conversione e costruzione dei nuovi formati numerici richiesti per la Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.
- 9) ALLEGATO F2: Descrizione dei file grafici nei formati Geomedia Access e SmartStore.