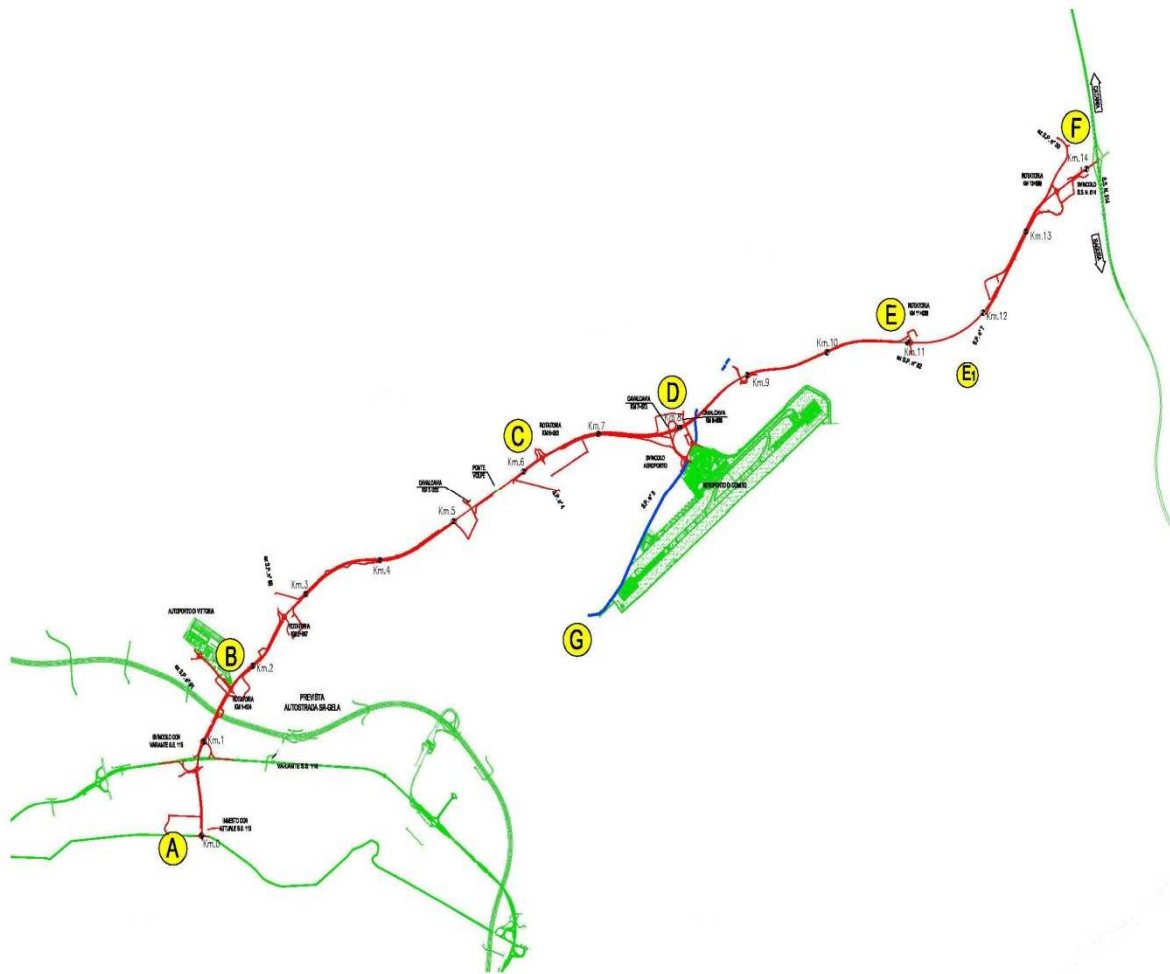




**PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA**  
Denominata libero consorzio comunale  
Settore pianificazione territoriale e infrastrutture

## POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N.115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N.514 RAGUSA-CATANIA

### LOTTI FUNZIONALI DI COMPLETAMENTO



### NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI E DELLE INDAGINI TOPOGRAFICHE

Ragusa,	IL R.U.P.	UFFICIO DEL R.U.P.	
All.	Ing. Vincenzo Corallo	Ing. Salvatore Dipasquale	Arch. Salvatore Distefano

# SOMMARIO

1.0	PREMESSE .....	4
2.0	PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RILIEVO AEROFOTO-GRAMMETRICO .....	4
2.1	Esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici .....	4
2.1.1	Prescrizioni sulle procedure di controllo .....	5
2.2	Presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico .....	5
2.2.1	Procedure di controllo relative alla presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico .....	7
2.3	Rete geodetica di inquadramento .....	8
2.3.1	Procedure di controllo relative alla rete geodetica di inquadramento .....	10
2.4	Rete di raffittimento (solo per le scale 1:10000 e 1:5000).....	10
2.5	Punti fotografici d'appoggio .....	11
2.5.1	Utilizzo di apparati di radiolocalizzazione G.P.S. ....	12
2.5.2	Procedure di controllo relative all'utilizzo di apparati di radiolocalizzazione G.P.S.....	13
2.6	Punti fotografici d'appoggio da triangolazione aerea.....	14
2.7	Poligonale .....	15
2.7.1	Procedure di controllo relative alla poligonale .....	16
2.8	Livellazione geometrica di precisione .....	17
2.8.1	Procedure di controllo relative alla livellazione geometrica di precisione.....	18
2.9	Livellazione tecnica .....	18
2.9.1	Procedure di controllo relative alla livellazione tecnica .....	19
2.10	Restituzione dei fotogrammi ed approntamento della minuta di restituzione .....	19
2.11	Ricognizione ed integrazione della minuta di restituzione con operazioni a terra .....	23
2.12	Procedure di controllo relative ai fogli cartografici.....	24
2.12.1	Controllo planimetrico.....	24
2.12.2	Controllo altimetrico.....	25
3.0	PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RILIEVO CELERIMETRICO .....	27
3.1	Rilievo per sezioni trasversali.....	30
3.2	Procedure di controllo relative al rilievo celerimetrico .....	30
4.0	“RASTERIZZAZIONE” E “DIGITALIZZAZIONE” DELLE MAPPE .....	32
4.1	Acquisizione e georeferenziazione delle immagini “raster” di mappe.....	32
4.2	Ordinamento delle immagini “raster” .....	32
4.3	Inserimento delle quote ed organizzazione delle entità cartografiche .....	32
5.0	PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA REDAZIONE DEGLI ELABORATI .....	33
5.1	File dati .....	34

5.1.1	File “DWG” .....	35
5.1.2	File “TXT” .....	36
5.1.2.1	Rilievo “tradizionale” .....	36
5.1.2.2	Rilievo per sezioni trasversali .....	38
5.1.3	File “DAT” .....	41
5.2	Prescrizioni tecniche per la codifica della cartografia numerica .....	42
5.2.1	Classi cartografiche per la scala 1:10000 .....	44
5.2.2	Classi cartografiche per la scala 1:5000 .....	49
5.2.3	Classi cartografiche per la scala 1:2000 .....	56
5.2.4	Classi cartografiche per la scala 1:1000 .....	62
5.3	Prescrizioni tecniche per la rappresentazione grafica della cartografia numerica.....	69
6.0	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA CONSEGNA DEGLI ELABORATI .....</b>	<b>84</b>
6.1	Programmazione dei lavori.....	85
6.2	Volo e presa aerofotogrammetrica .....	85
6.3	Rete di inquadramento.....	85
6.4	Rete di raffittimento.....	85
6.5	Punti fotografici di appoggio .....	86
6.5.1	Punti da apparati di radiolocalizzazione G.P.S.....	86
6.6	Punti fotografici da triangolazione aerea.....	86
6.7	Poligonale .....	86
6.8	Livellazione geometrica di precisione .....	87
6.9	Livellazione tecnica.....	87
6.10	Restituzione e ricognizione .....	88
6.11	Fogli cartografici .....	88
6.12	Rilievo celerimetrico e per sezioni trasversali.....	88
6.13	File “Raster” .....	89

## 1.0 PREMESSE

La produzione degli elaborati cartografici, su supporto cartaceo e magnetico, comprende in linea generale le seguenti attività.

- Acquisizione dei fotogrammi da riprese esistenti, o se disposto dall'Amministrazione, presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico.
- Controllo, inquadramento e raffittimento della rete geodetica comprendente la determinazione dei punti fotografici di appoggio, dei vertici trigonometrici e dei capisaldi di livellazione.
- Restituzione dei fotogrammi e produzione della minuta di restituzione.
- Ricognizione ed integrazione della minuta di restituzione con operazioni a terra.
- Disegno degli elaborati cartacei e produzione dei file numerici.

Preliminarmente all'avvio delle operazioni, e comunque entro il termine di **10 giorni (dieci giorni)** dalla stipula del contratto, l'Aggiudicatario presenterà all'Amministrazione una proposta (anche articolata su diverse ipotesi alternative) di acquisizione di aero-fotogrammi da riprese esistenti comunque disponibili ed idonei alla restituzione nelle scale richieste.-

Sulla base degli elementi tecnici ed economici forniti, che potranno anche essere oggetto di richieste di integrazioni, l'Amministrazione disporrà quindi se procedere all'impiego dei fotogrammi in proprio possesso, alla acquisizione degli aero-fotogrammi proposti ovvero procedere ad una nuova presa aerofotogrammetrica dedicata.-

La Amministrazione si riserva la facoltà di effettuare le verifiche in corso d'opera sulla base delle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

Preliminarmente all'avvio delle operazioni, e comunque entro il termine di **10 giorni (dieci giorni)** dalla stipula del contratto, l'Aggiudicatario dovrà indicare all'Amministrazione, se non già precedentemente indicato in sede di offerta, il professionista incaricato della "Direzione dei lavori di rilievo", preposto agli adempimenti ed ai controlli specificamente indicati nel seguito del presente documento.-

Tutta la documentazione che, in accordo alle procedure indicate con le presenti norme, dovrà essere consegnata all'Amministrazione, andrà debitamente vista e validata dal Direttore dei Lavori come sopra designato.-

## 2.0 PRESCRIZIONI **T**ECNICHE PER IL **R**ILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO

### 2.1 Esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici

Premesso che l'Aggiudicatario dovrà provvedere all'espletamento di tutti gli adempimenti amministrativi, quali autorizzazioni delle Autorità Militari per l'esecuzione dei voli di ripresa, per l'utilizzazione dei fotogrammi, per l'eventuale diffusione della cartografia, decreti prefettizi di accesso alle proprietà private, ecc., le fasi di esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici sono di norma le seguenti.

- Presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico.
- Controllo, inquadramento e raffittimento della rete geodetica comprendente la determinazione dei punti fotografici di appoggio, dei vertici trigonometrici e dei capisaldi di livellazione.
- Restituzione dei fotogrammi e produzione della minuta di restituzione.
- Ricognizione ed integrazione della minuta di restituzione con operazioni a terra.
- Disegno degli elaborati cartacei e produzione dei file numerici.

Con almeno quindici giorni di anticipo sulla data di inizio dei lavori l'Aggiudicatario dovrà fornire alla Amministrazione il diagramma di Gantt relativo alle fasi descritte in precedenza per garantire una adeguata programmazione delle attività (rif. cap.6).

L'Aggiudicatario è comunque tenuto a notificare tempestivamente alla Amministrazione ogni variazione della programmazione ed a fornire la versione aggiornata del diagramma.

I rilievi angolari dovranno essere eseguiti con teodolite di precisione tale da consentire una lettura diretta di almeno due secondi centesimali; quelli lineari con distanziometro elettronico o tellurometro aventi una precisione non inferiore ad un errore quadratico medio di  $\pm (5 + 10^{-5} \times D)$  mm, ove D è la distanza misurata in km.

I rilievi potranno essere eseguiti anche con stazioni di rilevamento totale ("Total Station") la cui precisione sia non inferiore a quella precedentemente definita.

Sono comunque da preferire gli strumenti forniti di sistema di lettura diametrale al cerchio orizzontale e di indice (o compensatore) verticale automatico.

Lo stato di rettifica di tutte le apparecchiature impiegate, sia per i rilievi di campagna che per la restituzione, dovrà essere controllato prima dell'inizio effettivo dei lavori.

La Direzione Lavori provvederà, a proprio giudizio, alla verifica delle apparecchiature anche in corso d'opera.

L'approssimazione prevista per i risultati parziali o finali di tutti i calcoli topografici, qualunque sia la metodologia adottata, dovrà sempre garantire l'uguaglianza della terza cifra decimale per le misure lineari (espresse in metri) e la quarta cifra decimale per le misure angolari (espresse in gradi centesimali).

### **2.1.1 Prescrizioni sulle procedure di controllo**

Oltre ai controlli specificatamente previsti nelle seguenti prescrizioni per le singole fasi di lavoro, la Direzione Lavori eseguirà i controlli che riterrà più opportuni sia nel corso dei lavori che ad ultimazione dei medesimi, scegliendo le zone da controllare sia per ubicazione che per estensione.

Per l'esecuzione dei controlli stessi l'Aggiudicatario dovrà fornire la mano d'opera ausiliaria necessaria, nonché un'autovettura con autista attrezzata per il trasporto degli strumenti e del personale addetto ai controlli.

Nel caso di mancata osservanza delle prescrizioni esecutive da parte dell'Aggiudicatario, con particolare riguardo alla compilazione dei libretti di campagna, a misurazioni eseguite fuori tolleranza, ad omissione di particolari cartografici rilevanti, il relativo lavoro non sarà ritenuto accettabile e quindi dovrà essere ripetuto o corretto a tutta cura e spese dell'Aggiudicatario medesimo, senza che ciò possa costituire motivo di prolungamento del termine utile contrattuale; quanto sopra oltre all'applicazione delle eventuali penalità che siano stabilite nel contratto.

## **2.2 Presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico**

Prima di procedere alla ripresa aerea l'Aggiudicatario provvederà a redigere il progetto di volo tenendo conto che:

- la macchina da presa dovrà avere un formato utile della immagine non inferiore a cm 23x23.
- dal certificato di taratura della macchina da presa, rilasciato da laboratorio ritenuto idoneo da entrambi le parti e di data non anteriore a quattro anni, dovranno risultare i valori della distanza principale, le coordinate del punto principale rispetto al riferimento definito dalle marche e le curve di distorsione.

Detto certificato dovrà specificare che:

- la distanza principale è stata determinata con uno s.q.m non superiore a  $\pm 10\mu$ ,
- le coordinate del punto principale non distino dal punto d'incontro delle rette definite dalle marche di più di 0,03 mm,
- la curva di distorsione risulti dalla media delle curve determinate sulle due diagonali,
- le differenze per le curve di distorsione secondo le due diagonali non superino  $5\mu$ ,
- il valore massimo della distorsione non superi i  $10\mu$ ,
- il potere separatore dell'obiettivo non sia inferiore a 40 righe/mm entro il 50% della zona fotografata.

Dovranno anche essere riportati i valori delle distanze fra le marche di riferimento allo scopo di poter valutare la deformazione della pellicola in due direzioni perpendicolari;

- le quote relative di volo e la scala media dei fotogrammi dovranno essere compresi nei valori, della seguente tabella:

SCALA CARTOGRAFICA	SCALA MEDIA FOTOGRAMMI	QUOTA RELATIVA DI VOLO
1:1000	1:3500 ÷ 1:5000	530 ÷ 750
1:2000	1:7000 ÷ 1:9000	1050 ÷ 1350
1:5000	1:12000 ÷ 1:16000	1800 ÷ 2400
1:10000	1:18000 ÷ 1:25000	2700 ÷ 3750

La Direzione Lavori ha facoltà di modificare la quota di ripresa aerofotogrammetrica rispettando in ogni caso i limiti fissati dalla tabella precedente.

La ripresa aerofotogrammetrica dovrà essere effettuata in base alle seguenti prescrizioni:

- i voli dovranno essere eseguiti per strisciate parallele per quanto possibile, rettilinee ed a quota costante.

Le variazioni accidentali di sbandamento e di deriva tra un fotogramma e il successivo dovranno essere inferiori rispettivamente a 5 gradi e a 1,5/10 del formato della lastra; comunque tre valori angolari di orientamento di un fotogramma non devono superare i 5 gradi;

- i fotogrammi lungo le strisciate dovranno avere un ricoprimento longitudinale del 60% con oscillazioni comprese entro il  $\pm 5\%$ ; le strisciate parallele dovranno ricoprirsi

trasversalmente fra loro per un'estesa compresa tra il 20% ed il 30%.

Quando il terreno è molto accidentato il ricoprimento longitudinale potrà essere anche maggiore ma comunque in nessun caso dovrà superare il 70%.

Non dovranno esistere soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.

- i voli saranno eseguiti di norma nelle ore a cavallo del mezzogiorno e con altezza dei raggi solari non inferiore a 35 gradi. I fotogrammi dovranno presentarsi nitidi e privi di nubi. Le riprese dovranno essere fatte in modo da assicurare la massima visibilità del suolo.
- il materiale fotografico da usarsi dovrà essere delle migliori qualità in commercio. In particolare il supporto dovrà avere le migliori caratteristiche di indeformabilità (ad es. estar, policarbonato, tereftalato di polietilene); le qualità di finezza della grana e sensibilità della pellicola (15÷22 DIN) dovranno essere ottimali per i voli fotogrammetrici. Il contrasto dovrà avere un valore compreso fra 1 e 1,5.
- per le riprese aerofotogrammetriche eseguite con pellicole a colori, lo sviluppo deve essere realizzato con l'impiego di macchina automatica continua.

Il progetto di volo, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori, sarà redatto su carta elioriproducibile in scala 1:25000, riportandovi gli assi delle strisciate, le quote assolute e le quote relative per ogni strisciata (rif. cap.6).

Esso sarà corredato da due copie eliografiche del suddetto piano, da una relazione nella quale verranno descritte le caratteristiche di tutte le apparecchiature da impiegare, e dal certificato di taratura originale della macchina da presa (o copia autenticata) di data non anteriore a quattro anni (rif. cap.6).

Prima dell'esecuzione del volo l'Aggiudicatario dovrà posizionare a terra i segnali ed i capisaldi di riferimento in numero sufficiente ad ottenere l'esatto ripristino dell'orientamento esterno. Tali segnali dovranno essere posizionati all'interno della spezzata congiungente i punti di riferimento perimetrali del rilievo in modo da rendere possibile il tracciamento delle planimetrie utilizzando esclusivamente la porzione dei fotogrammi interna alla medesima spezzata.

Dopo l'esecuzione del volo, l'esecutore dovrà consegnare alla Direzione Lavori la planimetria delle strisciate effettivamente eseguite, sui medesimi supporti e le stesse modalità prescritte per la consegna del progetto di volo, con l'aggiunta dell'indicazione del riquadro e l'annotazione del numero progressivo del fotogramma (rif. cap.6).

È fatto obbligo all'Aggiudicatario di adempiere a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da richiedersi alle Autorità Militare e Civile. Inoltre egli dovrà sottoporre all'Autorità Militare le riprese eseguite secondo le norme da questa fissate per l'esame di riservatezza.

Al termine dei lavori, l'Aggiudicatario è tenuto a consegnare: la copia su carta bromuro lucida, mat o semi-mat, di tutti i fotogrammi con i dati di ripresa e l'indicazione sul retro degli estremi di autorizzazione alla diffusione delle Autorità competenti; la copia diapositiva di tutti i fotogrammi su materiale indeformabile trasparente (poliestere) adatto alla restituzione; i documenti che specificano la qualità del materiale fotografico usato (sensibilità, contrasto, grana, indice di risoluzione, ecc.) e la data di scadenza (rif. cap.6).

### **2.2.1 Procedure di controllo relative alla presa aerofotogrammetrica ed approntamento del materiale fotografico**

Ad ultimazione delle attività previste per questa fase la Direzione Lavori effettuerà i controlli seguenti:

- a) si visioneranno tutti i fotogrammi e le relative diapositive

- Criterio di verifica n.1:

i negativi dei fotogrammi e le relative diapositive necessarie per la restituzione devono essere uniformemente impressionati e sviluppati e risultare quindi utilizzabili ai fini della restituzione aerofotogrammetrica, cioè rispondano ai requisiti di nitidezza e di trasparenza dell'immagine, necessari per la buona visibilità dei particolari

- Criterio di verifica n.2:

i negativi dei fotogrammi e le relative diapositive non presentino rotture, abrasioni, graffiature e altre imperfezioni dipendenti da ombre occultatrici, nuvole, vibrazioni, difetti del vetro o del supporto della lastra, da bolle d'aria non eliminate in sede del trattamento di sviluppo;

- Criterio di verifica n.3:

la quota media di ciascuna strisciata sia prossima alla quota di volo preventivata o comunque non superiore di oltre il 15%

- Criterio di verifica n.4:

fra una strisciata e l'altra non esistano vuoti e siano stati ottenuti i ricoprimenti longitudinali e trasversali prescritti

- Criterio di verifica n.5:

lo sbandamento e la deriva non superino i massimi prescritti;

- Criterio di verifica n.6:

le copie positive su carta siano regolarmente eseguite ed adeguatamente nitide per poter essere usate nelle successive operazioni;

- Criterio di verifica n.7:

gli ingrandimenti siano nella scala prescritta, chiari, nitidi e senza sfocature o deformazioni delle immagini.

I fotogrammi che non soddisfino uno o più dei criteri suddetti, o che risultino affetti da altre evidenti imperfezioni (immagini multiple per trascinamento ed oscillazioni dell'aereo durante lo scatto) saranno scartati.

La Direzione Lavori, nel caso che non ritenesse i fotogrammi idonei ad una buona restituzione, ordinerà che la ripresa aerea venga ripetuta, con oneri a carico dell'Aggiudicatario.-

### **2.3 Rete geodetica di inquadramento**

Per l'inquadramento geodetico della cartografia, per i punti di raffittimento o per gli allacci della poligonale, l'Aggiudicatario dovrà redigere un grafico in scala 1:25000 della rete planoaltimetrica dei punti trigonometrici I.G.M.I. esistenti ed utilizzabili, dopo avere provveduto a reperire i relativi elementi geodetici.

A tal fine l'Aggiudicatario richiederà all'Istituto Geografico Militare di Firenze, la verifica dei punti trigonometrici che ritiene di dover utilizzare per il suddetto inquadramento, con eventuale ricalcolo



degli elementi planoaltimetrici dei punti medesimi. Potranno essere utilizzati soltanto i vertici trigonometrici I.G.M.I. del I, II e III ordine.

Nel caso che nella zona interessata dai rilievi non esistano vertici di I, II e III ordine, previa comunicazione scritta dell'Aggiudicatario, potrà essere eccezionalmente consentita dalla Direzione Lavori, per l'appoggio delle cartografie, l'utilizzazione di punti trigonometrici I.G.M.I. di IV ordine, purché determinati posteriormente all'anno 1942, oppure vertici della rete catastale o della rete costiera dell'Istituto Idrografico Militare, purché rispondano ai requisiti, prescritti più avanti, per i vertici trigonometrici.

Le operazioni topografiche per il controllo dei punti della rete d'inquadramento devono essere eseguite con la stessa modalità di quelle previste per la determinazione di nuovi punti.

Per la determinazione di eventuali nuovi punti, in sostituzione di quelli I.G.M.I. scartati, occorrenti per la materializzazione della rete di inquadramento, saranno osservate le seguenti prescrizioni.

I nuovi punti, posti ad una distanza variabile secondo le necessità, dovranno consentire una buona visibilità sulla zona circostante ed essere ubicati su manufatti stabili nel tempo e sui quali sia possibile fare stazione in modo da rendere possibili le osservazioni dal centro.

Detti punti dovranno, inoltre, essere posti possibilmente al centro delle maglie formate dai vertici I.G.M.I. e verranno preferibilmente determinati mediante stelle di triangoli ben conformati e chiusi dei quali si misureranno tutti e tre gli angoli e tutte le distanze.

La stella dei triangoli si considererà ben conformata quando ciascun triangolo non abbia angoli minori di 30 gradi centesimali.

Qualora non risulti possibile la determinazione a stella, il punto potrà essere determinato con un complesso di triangoli chiusi che abbiano come vertice comune detto punto e come basi le congiungenti dei punti I.G.M.I. ubicati da una parte di esso. In tale caso il numero dei triangoli non dovrà essere inferiore a cinque o, in caso di assoluta deficiente visibilità, non inferiore a quattro. Anche in questi casi andranno misurati tutti gli angoli e tutte le distanze possibili, in modo da avere sempre misure sovrabbondanti utili per i calcoli di compensazione e per i controlli che la Direzione Lavori riterrà opportuno effettuare.

Gli angoli azimutali andranno determinati con il metodo delle osservazioni a strati eseguendo, da ciascuna stazione, almeno sei strati di letture. Se dalla medesima stazione si eseguissero successivamente osservazioni a strati riferite a diversi gruppi di punti, tali strati dovranno avere in comune almeno due punti per risultare collegati.

I vari strati saranno ridotti alla medesima origine e se ne medieranno i risultati, sempre che le differenze tra i loro valori non superino i quindici secondi centesimali.

Qualora le differenze eccedano i limiti anzidetti le osservazioni andranno ripetute.

La quota altimetrica del punto di nuova determinazione verrà ricavata con una livellazione trigonometrica, le osservazioni andranno riferite a tutti i punti trigonometrici I.G.M.I. visibili dal punto di stazione e saranno eseguite con il metodo delle osservazioni coniugate, che verranno ripetute in ore differenti. Tali osservazioni zenitali, non inferiori a quattro strati per ogni quota da determinare, per essere mediabili non dovranno presentare scarti superiori ai 15 secondi centesimali.

Si eviterà, per quanto possibile, di osservare zenitalmente le visuali sfioranti il terreno o le cime degli alberi di zone boschive. Le quote finali calcolate dai vari punti trigonometrici saranno mediate se i risultati ottenuti dai diversi calcoli avranno fra loro uno scarto inferiore a  $\pm$  cm 10.

Le osservazioni azimutali e zenitali eseguite dalla stessa stazione saranno registrate insieme all'altezza strumentale sul piano di paragone del vertice di stazione, all'ora in cui le osservazioni sono state fatte, alla pressione atmosferica e alla temperatura.

Al termine delle attività l'Aggiudicatario dovrà consegnare la relazione di calcolo, la planimetria in scala 1:25000 contenente la rappresentazione schematica della Rete Geodetica (grafo di tutti i vertici), i libretti di campagna originali, le monografie di tutti i vertici e gli schemi delle operazioni topografiche eseguite (rif. Cap.6).

### 2.3.1 Procedure di controllo relative alla rete geodetica di inquadramento

La rete sarà ritenuta idonea quando la distanza  $D'$  tra i vertici contigui, ricavata dalle coordinate originarie, e la distanza  $D$  tra gli stessi vertici, ottenuta dalle misure di controllo, tenuto conto del modulo di deformazione della proiezione Gauss-Boaga, soddisfi la relazione:

$$|D' - D| \leq D/10000$$

Le distanze  $D$  e  $D'$  verranno indicate in metri ed i punti che non soddisfino la suddetta relazione saranno scartati.

### 2.4 Rete di raffittimento (solo per le scale 1:10000 e 1:5000)

Dalla rete di inquadramento fondamentale si deriverà una rete di punti di raffittimento sia planimetrico che altimetrico il cui scopo sarà di permettere la determinazione dei punti fotografici di appoggio.

Detti vertici di raffittimento dovranno essere in numero sufficiente da permettere, insieme ai vertici di I, II e III ordine I.G.M.I. ed a quelli del IV ordine eventualmente utilizzati, di individuare un punto ogni:

- 2,5 chilometri quadrati di superficie per la scala 1:5000,
- 5 chilometri quadrati di superficie per la scala 1:10000.

Pertanto l'esecutore redigerà un progetto di rete di raffittimento che sottoporrà alla preventiva approvazione della Direzione Lavori unitamente agli schemi operativi (rif. Cap.6).

Tali operazioni non saranno effettuate soltanto se esiste una precedente rete di raffittimento validata dalla Direzione Lavori; in tal caso l'Aggiudicatario è tenuto, a sua cura e spese, alla verifica dei vertici.-

I vertici della rete di raffittimento verranno determinati mediante intersezione multipla in avanti, collimandoli da almeno 4 punti di ordine superiore, in modo da ottenere tre triangoli aventi, a due a due, un lato in comune. Almeno due dei triangoli predetti non dovranno essere sovrapposti, bensì giacere da bande opposte rispetto al lato comune.

Non sarà considerato come terzo triangolo quello le cui visuali al punto siano state ambedue adoperate nei due triangoli precedenti. Un tale triangolo potrà servire solo come controllo per il calcolo. Eccezionalmente, la collimazione di alcuni punti della rete di raffittimento potrà essere effettuata soltanto da 3 punti di ordine superiore, riducendosi così a due i relativi triangoli, purché non sovrapposti; in tal caso dovrà calcolarsi il terzo triangolo di controllo, se sufficientemente ben conformato.

I lati dei triangoli non dovranno eccedere i quattro-cinque chilometri e l'angolo sul punto non dovrà essere inferiore a 40 né superiore a 140 gradi centesimali.

Quando non è possibile procedere all'intersezione multipla in avanti, alcuni punti dovranno essere determinati nei seguenti modi:

- con triangolo chiuso appoggiato a due punti di ordine superiore; dal punto da determinarsi dovranno collimarsi però uno o più punti, anche di raffittimento, tali da poter dar luogo ad almeno un secondo triangolo di controllo
- col metodo del vertice di piramide con elemento di controllo

Le osservazioni azimutali verranno eseguite col metodo a strati effettuando 4 strati di osservazioni.

Le osservazioni azimutali di ciascuno strato saranno ridotte ad una stessa origine, unica per ciascuna stazione; le direzioni medie, rispetto all'origine e relative ad uno stesso punto, saranno mediate ove non presentino, tra i vari strati, differenze superiori a 15 secondi centesimali.

Qualora le differenze eccedano i limiti anzidetti le osservazioni andranno ripetute.

L'errore di chiusura angolare di ciascun triangolo della rete di raffittimento non dovrà eccedere i 10 secondi centesimali. La compensazione angolare di un triangolo in tolleranza sarà effettuata, ritenendo uguali i pesi dei tre angoli, assegnando a ciascuno di essi una correzione pari ad un terzo dell'errore di chiusura, cambiato di segno.

Qualora venisse usata, per il rilievo dei vertici della rete di raffittimento, la trilaterazione, la compensazione sarà eseguita con i metodi della teoria degli errori.

Il rilievo altimetrico della rete di raffittimento sarà effettuato con la livellazione trigonometrica e le letture zenitali saranno eseguite con il metodo delle osservazioni coniugate.

Da ciascuna stazione si collimerà ad almeno 3 capisaldi della livellazione di precisione I.G.M.I. esistente nella zona (o di quella eseguita dall'Aggiudicatario), purché la distanza non superi 0,5 km, effettuando almeno due strati di lettura.

Qualora per particolari motivi dette distanze siano superiori al limite fissato, l'Aggiudicatario è tenuto a rispettare, per il rilievo altimetrico della rete di raffittimento, le stesse norme stabilite per la rete di inquadramento, con l'avvertenza che dovranno essere rispettate le tolleranze di seguito specificate.

La tolleranza planimetrica sui vertici della rete di raffittimento è fissata in  $\pm$  cm 5; quella altimetrica in  $\frac{1}{4}$  della tolleranza stabilita per i punti quotati isolati della carta.

Al termine delle attività l'Aggiudicatario dovrà consegnare la relazione di calcolo, la planimetria in scala 1:25000 contenente la rappresentazione schematica della Rete di Raffittimento (grafo di tutti i vertici), i libretti di campagna originali o i tabulati di calcolo, le monografie di tutti i vertici e gli schemi delle operazioni topografiche eseguite (rif. Cap.6).

## **2.5 Punti fotografici d'appoggio**

Per l'orientamento assoluto del modello ottico del terreno si dovranno rilevare le coordinate planoaltimetriche di almeno quattro punti fotografici in ciascun modello e la quota di un punto al centro. I quattro punti d'appoggio determinati planoaltimetricamente dovranno essere ubicati in modo tale che la spezzata congiungente detti punti risulti esterna alla porzione di fotogramma da restituire.

Nel caso in cui, per la copertura della zona, occorresse effettuare il rilievo per strisciate parallele, i quattro punti d'appoggio dovranno essere ubicati al bordo dei modelli, possibilmente nelle zone di sovrapposizione laterale e longitudinale con i modelli adiacenti.

La natura dei punti fotografici di appoggio deve essere tale da permettere una sicura collimazione stereoscopica planoaltimetrica nella osservazione delle fotografie aeree e la loro posizione deve essere individuata su una serie di foto positive su carta utilizzata nelle operazioni di campagna.

I punti d'appoggio anzidetti potranno coincidere, previo consenso della Direzione Lavori, con i vertici della rete di inquadramento, di raffittimento o con i vertici della poligonale, purché questi coincidano con particolari in possesso delle predette qualità di individuazione stereoscopica sulle fotografie.

Il rilievo planimetrico di detti punti sarà effettuato appoggiandosi alla rete di inquadramento, di raffittimento o alla poligonale di rilievo con il metodo dell'intersezione in avanti, doppia o tripla, ovvero mediante intersezione laterale o triangolazione, secondo la conformazione del triangolo.

Nel caso dell'intersezione in avanti gli angoli nel punto da determinare non dovranno essere minori di 40 gradi centesimali; nel caso di intersezione laterale l'angolo sul punto non dovrà risultare inferiore a 25 gradi centesimali.

L'uso della intersezione all'indietro è ammesso solo quando vengono assunti quattro punti d'appoggio opportunamente disposti per una buona determinazione.

È consentita la determinazione planimetrica con il metodo dell'intersezione semplice o per azimut e distanza purché per le letture angolari siano eseguiti tre strati.

Il rilievo dei punti d'appoggio fotografici potrà essere eseguito sia con livellazione tecnica che con livellazione trigonometrica.

Nel secondo caso le osservazioni zenitali saranno effettuate con il metodo delle osservazioni coniugate, con almeno tre strati di lettura e collimando a punti di quota nota (vertici della poligonale o della livellazione e di precisione già esistente nella zona o di quella eseguita dall'Aggiudicatario, purché non distanti più di 0,5 km).

La quota del punto al centro andrà invece ricavata con le norme stabilite per la livellazione di precisione se la restituzione è in scala 1:2000 o 1:1000 e con le norme stabilite per la livellazione tecnica se la restituzione è in scala 1:5000 o 1:10000.

La tolleranza planimetrica e altimetrica dei punti fotografici è fissata pari a  $\frac{1}{2}$  di quella stabilita rispettivamente per le misure dirette e per i punti quotati isolati della carta.

Al termine delle attività l'Aggiudicatario consegnerà tutti i libretti di campagna originali o i tabulati di calcolo, le planimetrie in scala 1:25000 contenenti gli schemi operativi utilizzati per la determinazione dei punti, la stampa su carta di tutti i fotogrammi riportante la posizione dei punti fotografici d'appoggio e dei punti quota, le monografie di tutti i punti e la relazione di calcolo delle coordinate (rif. Cap.6).

### **2.5.1 Utilizzo di apparati di radiolocalizzazione G.P.S.**

Per la fase di determinazione della rete di raffittimento e di appoggio è consentito l'impiego di apparati di radiolocalizzazione G.P.S. a doppia frequenza, esclusivamente per il calcolo della rete planimetrica, con le seguenti prescrizioni generali:

- a) Il numero minimo di strumenti (a doppia frequenza) sia pari a due
- b) Utilizzo del metodo "statico", "pseudo-statico" o "statico-rapido";
- c) Le misure devono costituire poligoni chiusi aventi un numero massimo di lati pari a 8
- d) All'interno di tali poligoni è previsto lo stazionamento su tutti i punti della rete IGM95, nonché il "riattacco" altimetrico ai capisaldi di livellazione, per una corretta definizione dei parametri di rototraslazione dal sistema WGS84 al sistema nazionale
- e) Il numero minimo di satelliti il cui segnale è contemporaneamente ricevuto dalle stazioni durante le misure è pari a quattro
- f) L'elevazione minima di tali satelliti sull'orizzontale deve essere non inferiore a 15 gradi sessagesimali
- g) Durante le operazioni di misura il valore medio del rapporto segnale/rumore deve essere superiore ai minimi valori stabiliti dalle specifiche tecniche relative alla strumentazione in uso;
- h) L'intervallo di acquisizione dei dati satellitari è pari a 20 secondi nel caso di utilizzo del metodo "statico" o "pseudo-statico", e di 10 secondo nel caso di metodo "statico-rapido".

In particolare, l'Aggiudicatario dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni, in funzione del metodo di misura adottato:

#### **Metodo "statico":**

- La contemporaneità delle osservazioni deve essere non inferiore a:
  - a) 30 minuti per lati di lunghezza inferiore a 15 km
  - b) 60 minuti per lati superiori a 15 km

#### **Metodo "pseudo-statico":**

- Le "baselines" devono avere una lunghezza inferiore a 10 km

- L'intervallo di riposizionamento deve essere compreso fra 50 e 110 minuti
- Lo stazionamento di tipo "itinerante" deve avere una durata compresa fra 5 e 10 minuti
- I satelliti osservati nella prima occupazione del vertice devono continuare ad essere osservati nelle sessioni di riposizionamento

### **Metodo "statico-rapido"**

- La contemporaneità delle osservazioni deve essere non inferiore a:
  - a) 15 minuti per lati di lunghezza inferiore a 15 km
  - b) 30 minuti per lati superiori a 15 km

Il progetto della rete dovrà essere preventivamente validato dalla Direzione Lavori.

I file creati da ogni sessione di lavoro devono essere consegnati sia nel formato di uscita dello strumento di misura impiegato che nel formato RIFNFX 1.4 o versioni successive; dovranno inoltre essere consegnati i file in formato ASCII relativi alle singole "baselines", in un formato record documentato, contenenti necessariamente le seguenti informazioni (rif. Cap.6):

- 1) risultanze derivanti dalle "doppie" e "triple" differenze
- 2) la misura della "baseline" congiungente le due stazioni di osservazione, il relativo s.q.m. e la "ratio"
- 3) le differenze di latitudine, longitudine e quota sull'ellissoide WGS84 fra gli estremi della base
- 4) le coordinate latitudine, longitudine e quota di ciascun estremo della "baseline" ottenuti con le misure di "pseudorange"
- 5) l'azimut e l'elenco dei "bias" risolti

Il calcolo della compensazione dovrà mantenere fisse le coordinate WGS84 fornite dall'I.G.M.I. di uno dei punti IGM95 utilizzati, posizionato preferibilmente in prossimità del baricentro dell'area di intervento.

Prima di procedere alle successive fasi operative sono previsti i controlli "a", "b" e "c" descritti al par. 2.5.2

Le successive fasi prevedono:

- 1) Calcolo dei sette parametri di rototraslazione dal sistema satellitare pseudoWGS84 al sistema nazionale Gauss-Boaga, mediante il metodo dei minimi quadrati (formule di Helmert o di Molodenski)
- 2) Applicazione dei parametri di rototraslazione alle coordinate WGS84 compensate di tutti i punti di raffittimento calcolati in modo da riferirsi al sistema nazionale
- 3) Materializzazione, su manufatti stabili, di tutti i punti di raffittimento calcolati, possibilmente in posizione tale da consentirne l'utilizzo in fase di triangolazione aerea.

I software richiesti per l'esecuzione dei calcoli sono essenzialmente dei seguenti tre tipi:

- per la riduzione dei dati grezzi (calcolo delle "baselines") [normalmente fornito dalla casa costruttrice del ricevitore]
- per la compensazione delle "baselines" (basata sul principio dei minimi quadrati)
- per l'inquadramento della rete WGS 84 nel Sistema Nazionale

### **2.5.2 Procedure di controllo relative all'utilizzo di apparati di radiolocalizzazione G.P.S.**

Ad ultimazione delle attività previste per questa fase la Direzione Lavori effettuerà i controlli seguenti:

a) si analizza il valore medio del rapporto segnale/rumore registrato

- Criterio di verifica:

tale valore deve essere superiore ai minimi valori stabiliti dalle specifiche tecniche relative alla strumentazione in uso (in caso di non rispetto di tali valori andrà disposta dalla Direzione Lavori l'entità del prolungamento del tempo di misura)

b) si misurano gli scarti residui nelle singole componenti di ciascuna "baseline"

- Criterio di verifica:

Gli scarti residui nelle singole componenti di ciascuna "baseline" dovranno essere inferiori a 10 ppm. Tutte le misure che non rispettino tali condizioni dovranno essere ripetute.

c) Si dovrà verificare la congruenza della rete G.P.S. dell'I.G.M.I. con le coordinate WGS84 compensate di tutti i punti IGM95 utilizzati.

- Criterio di verifica:

Qualora gli scarti riscontrati risultino non accettabili la Direzione Lavori deciderà la rimozione dei vincoli di "fissità" dei punti IGM95 utilizzati.

## **2.6 Punti fotografici d'appoggio da triangolazione aerea**

Per la determinazione delle coordinate dei punti fotografici è consentito il ricorso alla triangolazione aerea soltanto per le restituzioni in scala 1:10000 purché vengano rispettate le predette tolleranze.

Il metodo e le norme di esecuzione saranno disposti dalla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori, tenendo presente che in questo caso valgono le seguenti norme particolari:

- devono essere rilevati almeno 15 punti planimetrici e 25 altimetrici ogni 50 modelli
- tra una strisciata e l'altra deve essere predisposto almeno un punto di connessione per ogni modello
- in ogni modello deve essere determinata, con la triangolazione aerea, la posizione di un punto ben individuabile sul terreno, da utilizzare per le operazioni di collaudo
- gli scarti quadratici medi delle posizioni planimetriche e altimetriche dei punti fotografici, risultanti dai calcoli di compensazione, devono essere inferiori ad un quarto della tolleranza stabilita rispettivamente per le distanze dirette e per le quote dei punti isolati della carta

Di norma dovrà essere eseguita una triangolazione analitica, tenendo presente che:

- il calcolo di compensazione delle strisciate e dei blocchi deve essere effettuato con un calcolatore elettronico, utilizzando programmi scelti in accordo con la Direzione Lavori
- le discrepanze fra le coordinate dei punti di appoggio della strisciata o del blocco e le coordinate calcolate per gli stessi punti in base agli elementi della compensazione e le discrepanze calcolate

per lo stesso punto di connessione di due strisciate adiacenti non debbono superare la metà del valore della tolleranza stabilita per i punti quotati.

Al termine dei lavori l'Aggiudicatario dovrà consegnare una planimetria in scala 1:25000 (contenente l'indicazione della strisciata o del blocco, la posizione dei punti fotografici e i dati di compensazione), la stampa su carta di tutti i fotogrammi riportante la posizione dei punti fotografici d'appoggio dei modelli e della strisciata o del blocco, le monografie dei punti e la relazione di calcolo (rif.cap.6).

## 2.7 Poligonale

Per la poligonale planoaltimetrica a lati lunghi che potrà essere disposta dalla Direzione Lavori in alternativa alla rete di raffittimento di cui al precedente punto 2.4, si prescrive che i lati siano il più possibile di lunghezza costante e che i vertici costituenti i loro punti d'incontro siano ubicati su manufatti stabili nel tempo e tali da consentire la più ampia visuale possibile.

Il rilievo angolare sarà effettuato con il metodo delle osservazioni a strati, eseguendo da ogni stazione almeno tre o quattro strati di letture azimutali secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. I vari strati forniranno i valori degli angoli che, per essere mediabili, non dovranno presentare uno scarto superiore a 20 secondi centesimali.

Le osservazioni che superino tale valore andranno ripetute.

L'angolo per l'orientamento del primo lato della poligonale sarà rilevato con il metodo delle direzioni isolate effettuando quattro letture la mattina e quattro il pomeriggio per eliminare l'errore di fase; le relative letture, per essere mediabili, devono avere uno scarto non superiore a 20 secondi centesimali.

L'orientamento anzidetto verrà determinato collimando, ove possibile, almeno a quattro punti trigonometrici della rete di inquadramento.

La posizione altimetrica dei vertici della poligonale dovrà essere ottenuta mediante livellazione trigonometrica nei seguenti modi:

- nel caso che nella zona interessata dai rilievi non esista una rete di livellazione I.G.M.I. od una livellazione eseguita in precedenza dovrà determinarsi il dislivello tra le successive coppie di punti con osservazioni zenitali, eseguite con il metodo delle osservazioni coniugate, effettuando la collimazione reciproca e mediando successivamente i valori calcolati in andata e ritorno
- nel caso che nella zona interessata dal rilievo esistano le livellazioni citate al punto precedente e sia possibile la collimazione diretta al caposaldo, il rilievo altimetrico di ciascun vertice, appoggiato ai capisaldi della rete di livellazione purché posti ad una distanza non superiore ad 1 km, sarà eseguito con il metodo delle osservazioni zenitali coniugate, effettuando la collimazione reciproca e mediando i risultati

Per entrambi i casi da ogni stazione verranno eseguiti almeno tre strati di letture per ogni punto collimato e gli angoli zenitali ottenuti, per essere mediabili, non dovranno presentare uno scarto superiore a 20 secondi centesimali.

Per la poligonale planimetrica a lati corti, di norma da prevedere per le scale 1:1000 e 1:2000, si prescrive che i vertici, intervallati con i capisaldi della livellazione (che potranno anche far parte della poligonale) siano di norma ubicati sulla banchina della Statale (o Provinciale) esistente nella fascia di terreno da restituire. La distanza tra i vertici di detta poligonale sarà variabile in relazione alla necessità di stabilire la visuale di ogni singolo cippo da quelli contigui e di individuare tutti i rettifili dell'infrastruttura esistente.

In corrispondenza delle gallerie esistenti la poligonale passerà all'esterno e, ove ciò non fosse possibile, potrà essere autorizzata l'esecuzione di una triangolazione sostitutiva di collegamento ed

il rilievo potrà essere appoggiato anche a tale triangolazione, restando però stabilito che, per le eventuali triangolazioni sarà compensata la spezzata di percorso più breve che stabilisce la continuità della poligonale stessa tra i due imbocchi della galleria.

Inoltre in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie, se in rettilineo, la poligonale dovrà avere un lato supplementare aperto, all'interno della galleria e parallelo al suo asse.

Nei tratti di poligonale eseguiti su terreno libero i cippi dovranno essere ubicati fuori dai terreni coltivati, possibilmente lungo i margini di strade o fossi, su manufatti, ecc., in modo che non possano essere facilmente rimossi; comunque la distanza fra due cippi successivi dovrà essere sempre inferiore ad 1 km.

Il rilievo angolare della poligonale dovrà essere eseguito con metodo delle osservazioni a strati, con le prescrizioni stabilite per la poligonale planoaltimetrica della classe di appartenenza.

Il rilievo lineare sarà eseguito avanti e indietro e i risultati, se compatibili, saranno mediati.

Per la riduzione all'orizzonte di dette misure dovranno essere rilevati gli angoli zenitali, effettuando almeno due strati di letture angolari.

La poligonale rimarrà aperta, nonostante il rilevante sviluppo in lunghezza, e perciò il calcolo di essa non sarà influenzato da correzioni per eventuali errori di chiusura su punti trigonometrici dell'Istituto Geografico Militare Italiano, in modo da non modificare le coordinate dei vertici.

Al termine dei lavori l'Aggiudicatario dovrà consegnare i libretti di campagna originali o i tabulati di calcolo, le monografie di tutti i vertici della poligonale e dei punti trigonometrici I.G.M.I. di riferimento, la relativa planimetria in scala 1:25000, il profilo degli elementi della poligonale e la relativa relazione di calcolo.

### 2.7.1 Procedure di controllo relative alla poligonale

I controlli previsti per le Poligonali sono i seguenti:

a) Per la poligonale planoaltimetrica a lati di lunghezza mediamente compresa fra 0,3 km ed 1 km

Posto: $\Delta\alpha$	=	errore di chiusura angolare espresso in gradi centesimali
$\Delta l$	=	errore di chiusura lineare espresso in metri
n	=	numero dei vertici della poligonale
l	=	lunghezza dei lati espressa in metri
$\Sigma l$	=	somma dei lati della poligonale espressa in metri

- Criterio di verifica:

La poligonale sarà ritenuta accettabile se entrambe le seguenti condizioni sono rispettate:

$$|\Delta\alpha| \leq 0^{\circ},0030 \sqrt{n}$$

$$|\Delta l| \leq [0,002 \sqrt{\Sigma l} + 0,0001 (\Sigma l) + 0,005]$$

b) Per la poligonale planoaltimetrica a lati di lunghezza mediamente superiore a 1 km ed inferiore a 7 km

Posto:

$\Delta\alpha$	=	errore di chiusura angolare espresso in gradi centesimali
rl	=	rapporto di accuratezza lineare
n	=	numero dei vertici della poligonale
$\Sigma l$	=	somma dei lati della poligonale espressa in metri



$\Delta E$  e  $\Delta N$  = differenze espresse in metri fra le coordinate Nord ed Est calcolate con la poligonale e le rispettive coordinate del punto trigonometrico desunte dalla monografia

A = 10000 per la poligonale a lati lunghi mediamente da 0,3 km ad 1 km

A = 30000 per la poligonale a lati lunghi mediamente da 1 km ad 3 km

A = 60000 per la poligonale a lati lunghi mediamente da 3 km ad 5 km

- Criterio di verifica:

La poligonale sarà ritenuta accettabile se entrambe le seguenti condizioni sono rispettate:

$$|\Delta\alpha| \leq 0^{\circ},0020 \sqrt{n}$$

$$rl = \frac{\sqrt{\Delta E^2 + \Delta N^2}}{\Sigma l} \leq \frac{1}{A}$$

- c) Ogni 10 chilometri circa, nonché all'inizio e alla fine della poligonale, dovranno essere eseguite le chiusure su punti trigonometrici I.G.M.I.

- Criterio di verifica:

La poligonale sarà ritenuta accettabile se tutte le seguenti condizioni sono rispettate:

$$|\Delta\alpha| \leq 0^{\circ},0030 \sqrt{n}$$

$$|\Delta l| \leq [0,002 \sqrt{\Sigma l} + 0,0001 (\Sigma l) + 0,005]$$

$$|\Delta z| \leq 40 \sqrt{D}$$

dove:

n = numero dei vertici

$\Delta\alpha$  = errore di chiusura angolare espresso in gradi centesimali

$\Delta l$  = errore di chiusura lineare espresso in metri

$\Delta z$  = errore di chiusura altimetrico espresso in mm

l = lunghezza dei lati espressa in metri

D = distanza in km.

Gli eventuali errori altimetrici, se contenuti entro i limiti di tolleranza suddetti, saranno ripartiti secondo i metodi della teoria degli errori.

## 2.8 Livellazione geometrica di precisione

La livellazione geometrica di precisione da effettuarsi per la realizzazione di nuove linee di livellazione anche lungo la poligonale sarà condotta con il metodo della livellazione con battute dal mezzo. In ogni stazione il livello dovrà trovarsi ad uguale distanza dalle due stadiie, con approssimazione non superiore al metro, e la distanza tra lo strumento e la stadia non dovrà superare i 50 metri.

La misura del dislivello da caposaldo iniziale a caposaldo finale dovrà essere eseguita in andata e ritorno, in ore e giorni diversi. In ogni caso bisognerà evitare le ore calde o di foschia e le visuali radenti.

Qualora lungo il percorso della livellazione si trovassero più capisaldi I.G.M.I., la livellazione si svilupperà tra ciascuna coppia di capisaldi.

Comunque, la tolleranza tra caposaldo iniziale e finale di tutta la livellazione dovrà essere contenuta nel limite specificato al par.2.8.1.

Prima di collegare la livellazione con un caposaldo dell' I.G.M.I. è fatto obbligo all'Aggiudicatario di assicurarsi che la quota del caposaldo sia rimasta invariata nel tempo.

Il livello impiegato nella livellazione dovrà avere: micrometro per la misura diretta delle frazioni di parte della graduazione, ingrandimento dell'obiettivo non inferiore a 30X, livella con centramento a coincidenza e sensibilità non inferiore a 20" per 2 mm di spostamento o congegno autolivellante di precisione equivalente, stato di rettifica verificato prima dell'inizio dei lavori e tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà opportuno.

Le coppie di stadie dovranno avere: graduazione "centimetrata" o "mezzocentimetrata" su nastro di acciaio sottoposto a tensione costante, lunghezza in un sol pezzo, bolla che ne permetta la posa verticale con l'approssimazione di qualche primo, puntale d'appoggio su capisaldi sferici, piastra trasportabile per battute intermedie di peso e stabilità sufficiente, stato di rettifica e taratura verificati e documentati.

Con la livellazione si dovranno determinare due capisaldi per ogni chilometro di linea livellata, che potranno anche coincidere con i vertici della poligonale. Qualora non coincidano bisognerà fornire sia le coordinate rettilinee che quelle Gauss-Boaga di detti capisaldi.

Lungo i tratti delle esistenti infrastrutture stradali, quando la livellazione geometrica di precisione è finalizzata alla produzione di cartografie alle scale 1:1000 e 1:2000, dovranno essere rilevate e riportate sulla cartografia le quote del piano stradale in corrispondenza dei vertici della poligonale, delle opere d'arte, dei passaggi a livello, dei fabbricati, delle case cantoniere e dei cambi di livelletta, in modo da poter ricostruire il reale andamento altimetrico dell'infrastruttura.

Al termine dei lavori l'Aggiudicatario dovrà consegnare i libretti di campagna originali o i tabulati di calcolo, la planimetria di livellazione, il profilo, le monografie di tutti i capisaldi ricadenti nella zona interessata dal rilievo, la relazione di livellazione (rif. cap.6).

### **2.8.1 Procedure di controllo relative alla livellazione geometrica di precisione**

La livellazione geometrica di precisione sarà sottoposta ai seguenti controlli:

a) Si determinano le quote misurate in andata ed in ritorno, per tutti i capisaldi utilizzati per la livellazione

• Criterio di verifica:

nel caso di linea di livellazione aperta, il dislivello medio non dovrà superare  $\pm 6\sqrt{D}$  mm

nel caso di linea di livellazione chiusa, l'errore di chiusura non dovrà superare  $\pm 3,5\sqrt{D}$  mm

dove D è lo sviluppo della intera linea di livellazione espressa in km

Qualora il criterio non venga rispettato si dovrà ripetere la livellazione.

### **2.9 Livellazione tecnica**

La livellazione tecnica per la realizzazione di nuove linee di livellazione, anche lungo la poligonale della relativa classe, sarà eseguita di norma solo per le restituzioni in scala 1:5000 e 1:10000. Con tale livellazione saranno determinate anche le quote assolute dei punti d'incrocio delle strade, dei

passaggi a livello, delle opere d'arte lungo la statale esistente e del piano strada in corrispondenza delle opere d'arte.

Sarà eseguita con un livello fornito di bolla con centramento a coincidenza e sensibilità non inferiore a 30" per 2 mm di spostamento o dispositivo autolivellante equivalente, ingrandimento circa 25X, stato di rettifica controllato all'inizio dei lavori. Le coppie di stadia dovranno avere: graduazione centimetrata su legno o metallo preferibilmente di un pezzo unico, livella sferica per la posa verticale.

Le distanze tra strumento e stadia non dovranno superare gli 80 metri le battute saranno eseguite dal mezzo con ripetizione della misura in andata e ritorno. Dette misure potranno succedersi senza intervallo di tempo e con lo stesso operatore.

Prima di collegare i vertici della rete e della poligonale con un caposaldo di livellazione I.G.M.I. sarà necessario che l'Aggiudicatario si assicuri che la quota del caposaldo di riferimento sia rimasta invariata nel tempo.

Al termine dei lavori l'Aggiudicatario dovrà consegnare i libretti di campagna originali, la planimetria di livellazione, il profilo, le monografie di tutti i capisaldi ricadenti nella zona interessata dal rilievo, la relazione di livellazione (rif. cap.6).

### **2.9.1 Procedure di controllo relative alla livellazione tecnica**

La livellazione tecnica sarà sottoposta ai seguenti controlli:

a) Si determinano le quote misurate in andata ed in ritorno, per tutti i capisaldi utilizzati per la livellazione

- Criterio di verifica:

nel caso di linea di livellazione aperta, il dislivello medio non dovrà superare  $\pm 18 \sqrt{D}$  mm

nel caso di linea di livellazione chiusa, l'errore di chiusura non dovrà superare  $\pm 13 \sqrt{D}$  mm

dove D è lo sviluppo della intera linea di livellazione espressa in km

Qualora il criterio non venga rispettato si dovrà ripetere la livellazione.

### **2.10 Restituzione dei fotogrammi ed approntamento della minuta di restituzione**

La cartografia sarà inquadrata nella proiezione Gauss-Boaga nel sistema geodetico nazionale (ellissoide internazionale orientato a Roma Monte Mario) e verrà disegnata di norma per le scale 1:5000 e 1:10000 con coordinate Gauss-Boaga e per le scale 1:1000 e 1:2000 con coordinate "rettilinee".

Comunque criterio fondamentale per la valutazione di idoneità del restitutore è quello della precisione altimetrica strumentale: gli errori in quota di origine strumentale non debbono superare in nessun punto del modello l'uno per diecimila della quota di volo.

L'accertamento dello stato di rettifica strumentale, eseguito mediante restituzione di reticoli, deve essere compiuto prima dell'inizio della restituzione con la partecipazione eventuale della Direzione Lavori.

Dalla restituzione di detti reticoli, compiuta secondo le modalità adeguate al tipo di restitutore, dovrà risultare che:

- gli s.q.m planimetrici  $m_x$  e  $m_y$  (calcolati dividendo lo s.q.m planimetrico sul modello per il numero degli ingrandimenti del modello stesso) siano contenuti:
  - per la restituzione in scala 1:1000 e 1:2000 entro  $4\mu$ ,
  - per la restituzione in scala 1:5000 e 1:10000 entro  $7\mu$ ;
- lo s.q.m altimetrico  $m_z$  (ottenuto come s.q.m in  $Z$  sul modello e diviso per la distanza di proiezione), espresso percentualmente alla quota di volo, sia contenuto:
  - per la restituzione in scala 1:1000 e 1:2000 entro  $0,05\%$ ,
  - per la restituzione in scala 1:5000 e 1:10000 entro  $0,1\%$ .

Nel restitutore deve potersi correggere la distorsione se questa superi  $0,01$  mm

Le operazioni di orientamento relativo ed assoluto di ogni modello debbono essere compiute da un operatore esperto e secondo la prassi normale. Per ogni modello orientato dovrà essere compilata una scheda dalla quale risultino: le indicazioni relative ai fotogrammi utilizzati, gli elementi di orientamento strumentali delle due camere, la scala del modello, gli scarti in planimetria e quota su tutti i punti di appoggio interni al modello, la data di inizio e di fine della restituzione.

Gli scarti planimetrici sui punti di appoggio non dovranno in nessun caso superare  $0,3$  mm grafici, gli scarti altimetrici devono essere contenuti nella metà delle tolleranze cartografiche precedentemente stabilite per i punti quotati isolati.

Qualora, malgrado ripetuti tentativi, non risulti possibile portare gli errori su di un punto d'appoggio entro i limiti predetti, si dovrà innanzi tutto ricercare la causa di tale fatto (errori di calcolo, di identificazione o altro), dopo di che, se le discrepanze sussistono, detto punto non dovrà essere utilizzato per l'orientamento assoluto del modello. Ove possibile dovrà essere reintegrato con un altro punto di appoggio.

L'operatore allo strumento restitutore dovrà possedere esperienza e abilità sufficiente per eseguire le operazioni di restituzione e di foto-interpretazione delle fotografie aeree.

Nel corso della restituzione l'operatore dovrà saltuariamente assicurarsi che siano rimasti inalterati l'orientamento esterno della coppia dei fotogrammi e "l'ingrandimento" iniziale tra il modello ottico e il foglio di disegno. Qualora risultino variati, dovrà provvedere alle necessarie rettifiche con le modalità richieste dai singoli tipi di restitutore.

Corretto l'orientamento esterno o l'ingrandimento, si dovrà tornare sul tracciamento planoaltimetrico eseguito procedendo a ritroso e sostituendo ad esso, fin dove occorra, un nuovo tracciamento.

Detti controlli andranno comunque eseguiti all'atto di ciascuna sospensione o ripresa del lavoro di restituzione e i singoli risultati ottenuti saranno trascritti in un apposito "Giornale di restituzione" che l'Aggiudicatario dovrà tenere nel locale ove si svolge il lavoro.

La restituzione cartografica dovrà essere eseguita su un supporto indeformabile come prescritto nei punti successivi.

Nella rappresentazione planimetrica saranno riportati tutti gli elementi di base del rilievo, tutte le particolarità topografiche e la nomenclatura, con speciale riguardo alle statali e alle relative opere d'arte, ai passaggi a livello, alle strade in genere, ai fabbricati, ai corsi d'acqua, ai canali e ai fossi, con rappresentazione convenzionale delle scarpate, degli argini e dei manufatti, così da avere l'esatta ed aggiornata raffigurazione planimetrica del terreno a mezzo del disegno e dei simboli di uso corrente che saranno sottoposti alla preventiva validazione della Direzione Lavori.

Le curve di livello saranno distinte in:

- direttrici
- ordinarie

- ausiliarie

Le curve ausiliarie saranno usate quando, con l'equidistanza stabilita, non sia possibile esprimere tutte le irregolarità del terreno (cocuzzoli, selle, fossi, bruschi cambiamenti di pendio tra curva e curva).

Nelle zone in cui la determinazione dell'orografia risulti incerta per la presenza di fitta vegetazione le curve di livello saranno disegnate a tratti.

Esse comunque dovranno essere appoggiate ai saltuari vuoti presenti nell'arboratura, restituendo per un conveniente numero di punti le quote a terra.

Qualora la copertura sia eccezionalmente intensa e continua, tanto che la prassi indicata non risulti applicabile, verrà omesso il tracciamento delle curve di livello. In tale caso si avrà però cura di determinare al restitutore, e indicare in cartografia, le quote del maggior numero di punti a terra che possano essere osservati al restitutore secondo la prassi già indicata.

Le curve di livello non saranno tracciate in terreni uniformemente pianeggianti, con pendenza inferiore al 2%.

In questo caso si fornirà un numero di punti quotati atti a rappresentare il terreno stesso.

Di seguito sono elencate alcune prescrizioni generali riguardanti il contenuto delle planimetrie, il cui dettaglio è definito al punto 5.0 "Prescrizioni Tecniche per la Redazione degli Elaborati".

Le planimetrie in scala 1:10000 dovranno contenere:

- le curve di livello direttrici con equidistanza di m 50, quelle ordinarie con equidistanza di m 10 e le ausiliarie con equidistanza di m 5
- le quote di punti caratteristici del terreno
- almeno un punto quotato in media ogni 2 ettari, dove la pendenza del terreno non permette la rappresentazione a curve di livello
- le quote del piano del ferro delle linee ferroviarie esistenti rilevate mediante livellazione tecnica ogni 500 m circa, in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, opere d'arte, ecc.)
- le quote degli assi stradali rilevate mediante livellazione tecnica ogni 200 m circa, e in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, incroci stradali, opere d'arte, ecc.)
- le quote del pelo dell'acqua dei fiumi, torrenti, laghetti, ecc.
- tutti i vertici della rete di raffittimento, i punti fotografici d'appoggio, i capisaldi di livellazione I.G.M.I. ed i punti trigonometrici I.G.M.I. di I, II e III ordine ricadenti nella planimetria, nonché le particolarità topografiche con la relativa nomenclatura
- i picchetti ben stabili di eventuali precedenti rilievi e le rispettive quote.

Le planimetrie in scala 1:5000 dovranno contenere:

- le curve di livello direttrici con equidistanza di m 25, quelle ordinarie con equidistanza di m 5, le ausiliarie con equidistanza di m 2,50
- le quote dei punti caratteristici del terreno

- almeno due punti quotati in media per ettaro, dove la pendenza del terreno non permette la rappresentazione a curve di livello
- le quote del piano del ferro delle linee ferroviarie esistenti rilevate mediante livellazione tecnica ogni 200 m circa, in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, opere d'arte, ecc.)
- le quote degli assi stradali rilevate mediante livellazione tecnica ogni 100 m circa, e in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, incroci stradali, opere d'arte, ecc.)
- le quote del pelo dell'acqua dei fiumi, torrenti, laghetti, ecc.
- tutti i vertici della rete di raffittimento, i punti fotografici d'appoggio, i capisaldi di livellazione I.G.M.I. ed i punti trigonometrici I.G.M.I. di I, II e III ordine ricadenti nella planimetria, nonché le particolarità topografiche con la relativa nomenclatura
- i picchetti ben stabili di eventuali precedenti rilievi e le rispettive quote

Le planimetrie in scala 1:2000 dovranno contenere:

- le curve di livello direttrici con equidistanza di m 10, quelle ordinarie con equidistanza di m 2, le ausiliarie con equidistanza di m 1
- le quote dei punti caratteristici del terreno
- almeno cinque punti quotati in media per ettaro, dove la pendenza del terreno non permette la rappresentazione a curve di livello
- le quote del piano del ferro delle linee ferroviarie esistenti rilevate mediante livellazione geometrica di precisione ogni 100 m circa, in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, opere d'arte, ecc.)
- le quote delle piattaforme stradali rilevate mediante livellazione geometrica di precisione ogni 50 m circa, e in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, incroci stradali, opere d'arte, ecc.)
- le quote del pelo dell'acqua dei fiumi, torrenti, laghetti, ecc.
- una quota sulla sommità di ciascun fabbricato (piano terrazzo di copertura o linea di gronda sui fabbricati coperti con tetti) in modo da poter desumere dalla cartografia le altezze dei fabbricati stessi
- tutti gli elementi base del rilievo, della poligonale e della livellazione, i capisaldi di livellazione I.G.M.I. ed i punti trigonometrici I.G.M.I. di I, II e III ordine ricadenti nella planimetria, nonché le particolarità topografiche con la relativa nomenclatura
- tutti i picchetti ben stabili di eventuali precedenti rilievi e le rispettive quote

Le planimetrie in scala 1:1000 dovranno contenere:

- le curve di livello direttrici con equidistanza di m 5, quelle ordinarie con equidistanza di m 1, le ausiliarie con equidistanza di m 0,50
- le quote dei punti caratteristici del terreno
- almeno dieci punti quotati in media per ettaro, dove la pendenza del terreno non permette la rappresentazione a curve di livello
- le quote del piano del ferro delle linee ferroviarie esistenti rilevate mediante livellazione geometrica di precisione ogni 50 m circa, in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, opere d'arte, ecc.)
- le quote delle piattaforme stradali rilevate mediante livellazione geometrica di precisione ogni 20 m circa, e in corrispondenza di ogni punto particolare (passaggi a livello, incroci stradali, opere d'arte, ecc.)
- le quote del pelo dell'acqua dei fiumi, torrenti, laghetti, ecc.
- una quota sulla sommità di ciascun fabbricato o parte di esso (piano terrazzo di copertura o linea di gronda sui fabbricati coperti con tetti) in modo da poter desumere, dalla cartografia, le altezze dei singoli corpi di fabbrica
- tutti gli elementi base del rilievo, della poligonale e della livellazione, i capisaldi di livellazione I.G.M.I. ed i punti trigonometrici I.G.M.I. di I, II e III ordine ricadenti nella planimetria, nonché le particolarità topografiche con la relativa nomenclatura
- tutti i picchetti ben stabili di eventuali precedenti rilievi e le rispettive quote

Nelle cartografie, in tutte le suddette scale, dovrà tenersi particolare riguardo alla rappresentazione del corpo stradale indicando anche le opere d'arte ecc., con le relative nomenclature.

In particolare, per le scale 1:1000 e 1:2000, si prescrive che per le opere d'arte (esclusi i tombini di luce inferiore ai due metri) dovranno essere effettuate ricognizioni e misurazioni dirette sul posto in modo da rilevare (quando non sia possibile desumerlo dai fotogrammi) la luce delle opere e le altre eventuali particolarità da riportare sulle planimetrie.

Al termine dei lavori l'Aggiudicatario dovrà consegnare la planimetria contenente la ripartizione e la numerazione dei fogli, i certificati originali (o copia autenticata) relativi allo stato di rettifica degli strumenti utilizzati per la restituzione, il "Giornale di restituzione", le minute di restituzione, il protocollo di restituzione (rif. cap.6).

## **2.11 Ricognizione ed integrazione della minuta di restituzione con operazioni a terra**

L'integrazione metrica del rilievo riguarderà soprattutto i seguenti elementi:

- rilievo diretto sul terreno, a mezzo di operazioni topografiche ordinarie di precisione adeguata, in quelle zone rimaste defilate dalle ombre presenti sulle fotografie o mascherate da vegetazioni molto fitte
- inserimento, in posizione corretta, di elementi nuovi costruiti nel frattempo e, se necessario, delle costruzioni sotterranee interessate dalla fascia restituita

- misura dell'ampiezza delle grondaie dei tetti degli edifici allo scopo di correggere gli errori di restituzione relativamente alle dimensioni degli edifici (sgrondature)

Dal punto di vista qualitativo con la ricognizione si dovrà:

- inserire la toponomastica, ricavandola sia da documenti scritti, sia da informazioni dirette;
- riportare i limiti amministrativi (statali, regionali, provinciali, comunali ecc.) tramite documenti forniti dalle Amministrazioni
- indicare le colture e le specie arboree principali
- contrassegnare gli edifici pubblici, quelli di importanza essenziale per la comunità e quelli di interesse storico-artistico
- prendere nota degli elementi morfologici necessari per una corretta compilazione della carta
- classificazione delle strade e delle linee ferroviarie

Completata questa attività, prima di passare all'approntamento dell'originale di restituzione, l'Aggiudicatario procederà ad un controllo completo verificando, con i fotogrammi, le minute di restituzione, i brogliacci della ricognizione sul terreno, i calcoli della poligonale, quelli della livellazione, e l'originale della carta, che vi sia congruenza tra i punti quotati e le curve di livello e che non vi siano errori grossolani nelle quote.

Dalla minuta di restituzione, così verificata, otterrà, tramite stampa ad inchiostro nero su foglio di plastica indeformabile trasparente "l'originale di restituzione", che dovrà essere nitido e preciso.

"L'indeformabile" non dovrà presentare variazioni maggiori di mezzo decimo di millimetro per metro per variazioni di temperatura di 20 gradi centigradi e due centesimi di millimetro per metro in corrispondenza di forti variazioni di umidità relativa.

L'Aggiudicatario controllerà quindi che il disegno sia fedele rispetto alla minuta di restituzione verificherà l'esattezza dei valori delle coordinate della parametratura, i toponimi, ecc.

## **2.12 Procedure di controllo relative ai fogli cartografici**

La Direzione Lavori sottoporrà a controllo, in campagna, i rilievi eseguiti, scegliendo le zone da controllare sia per ubicazione che per estensione. Per l'esecuzione di detti controlli, l'Aggiudicatario fornirà la mano d'opera ausiliaria necessaria e una autovettura con autista, attrezzata per il trasporto degli strumenti e del personale addetto ai controlli.

### **2.12.1 Controllo planimetrico**

Il controllo planimetrico della cartografia tracciata prevederà le seguenti fasi:

- a) Si determina lo scostamento  $|d' - D.S. |$  tra la distanza  $d'$  fra due punti misurata sulla cartografia e quella  $D$  fra i due punti stessi misurata direttamente sul terreno e ridotta nella scala  $S$  della carta

- Criterio di verifica:

$|d' - D.S. | \leq 0,3 \text{ mm}$  (e cioè non superiore all'approssimazione grafica) per misure effettuate tra asse dell'infrastruttura e punti notevoli dell'infrastruttura stessa (per es: marciapiedi, fabbricati, picchetti della poligonale, ecc.);



$|d' - D.S. | \leq (0,3 + d'/1000)$  mm per distanze tra due punti caratteristici inferiori a 300 mm sulla carta;

$|d' - D.S. | \leq 0,6$  mm per distanze tra due punti caratteristici superiori a 300 mm sulla carta.

b) Si leggono le coordinate di un punto caratteristico della carta e si confrontano con quelle calcolate a partire dai vertici della rete geodetica d'inquadramento

- Criterio di verifica:

$$\sqrt{[S(N'p - Np)^2 + S(E'p - Ep)^2]} \leq 0,4\text{mm}$$

con

$N'p, E'p$  = coordinate grafiche

$Np, Ep$  = coordinate calcolate dai vertici della rete geodetica d'inquadramento

$S$  = scala della carta

c) Si procede al nuovo tracciamento di particolari ben definiti, già tracciati con la coppia di fotogrammi montati nel restitutore.

- Criterio di verifica: gli scarti fra i due tracciamenti non devono superare il normale errore di graficismo (0,3 mm)

d) Si esegue un nuovo tracciamento di particolari ben definiti compresi nella zona marginale delle coppie in corso di lavoro e ricadenti anche nelle coppie contigue già tracciate

- Criterio di verifica: tra i due tracciamenti possono ammettersi scarti di entità di superiore al mezzo millimetro grafico, purché fuori dalla sede stradale

Nei quattro casi considerati, ove gli scarti superino i limiti sopraindicati, si stabiliranno le cause dell'errore e, se necessario, si dovranno apportare alla planimetria le rettifiche occorrenti.

### 2.12.2 Controllo altimetrico

Il controllo altimetrico al restitutore dei punti quotati isolati e dei punti caratteristici (spalle di ponti, manufatti, piani stradali, eccetera) si effettuerà nella maniera seguente:

a) Si pone su alcuni punti quotati la marca e mediante la relativa lettura della quota strumentale, dopo aver accertato la perfetta collimazione in quota della marca sul modello ottico

- Criterio di verifica: fra la quota strumentale e quella indicata in cartografia è tollerato uno scarto non superiore a:

$\pm m 0,08$  per la scala 1:1000

$\pm m 0,16$  per la scala 1:2000

$\pm m 0,40$  per la scala 1:5000

± m 0,80 per la scala 1:10000

b) Si determina la differenza massima fra le quote risultanti in un profilo rilevato direttamente sul terreno e quelle corrispondenti dedotte graficamente dalla cartografia lungo lo stesso profilo in corrispondenza delle curve di livello

- Criterio di verifica: fra le quote rilevate e quelle dedotte dalla cartografia è tollerato uno scarto non superiore a:

± cm 30 per la scala 1:1000

± cm 50 per la scala 1:2000

± cm 120 per la scala 1:5000

± cm 200 per la scala 1:10000

Per controllare il tracciamento dell'altimetria rappresentata mediante curve di livello (solo per pendenze medie superiori al 2%), si effettueranno le seguenti operazioni:

a) si porrà la matita tracciante sopra un punto di una determinata curva di livello e si collimerà in quota con la marca del restitutore, il modello ottico del terreno nel punto corrispondente

- Criterio di verifica: la quota fornita al restitutore dovrebbe differire dalla quota della curva per uno scarto non superiore a:

± m 0,15 per la scala 1:1000

± m 0,30 per la scala 1:2000

± m 0,75 per la scala 1:5000

± m 1,50 per la scala 1:10000

a) nelle zone dove la pendenza media del terreno è maggiore del 15% le curve di livello saranno controllate mediante un secondo tracciamento su carta lucida.

- Criterio di verifica n.1: la differenza fra i due tracciamenti deve essere compresa nei 2/3 della striscia limitata da due curve contigue del tracciato originale.
- Criterio di verifica n.2: le tolleranze suddette non devono essere superate per oltre il 5% dello sviluppo totale approssimativo delle curve ritracciate, ferme restando le tolleranze cartografiche stabilite

L'esito dei controlli sarà ritenuto favorevole soltanto se in nessun tipo di verifica effettuata si superino i seguenti limiti.

Non sarà dichiarato accettabile il foglio in cui si trovino più di due punti fuori tolleranza o nel quale vi sia più di un errore grossolano in un'area di  $10 (N / 1000)^2$  ettari, ove N è il denominatore della scala cartografica.

Si intende per errore grossolano planimetrico quello che in planimetria supera il doppio della tolleranza ammessa.

L'errore grossolano altimetrico è invece quello che in quota supera una volta e mezza la tolleranza ammessa.

Errore grossolano è considerato anche la mancanza di uno solo dei particolari planimetrici, quali ad esempio fabbricati, ponti, viadotti, muri di sostegno strade, ecc., la sua errata rappresentazione planimetrica o cifre anagrammate di quote.

I fogli dichiarati non accettabili saranno restituiti all'Aggiudicatario, il quale provvederà a proprie cura e spese alla loro totale verifica e rettifica; detti fogli saranno poi sottoposti dalla Direzione Lavori ad un secondo controllo, fatte salve le risultanze dell'accertamento della regolare esecuzione o del collaudo.

L'Aggiudicatario è tenuto ad effettuare tutte le necessarie rettifiche che emergessero dal suddetto controllo.

L'Aggiudicatario dovrà quindi presentare i fogli cartografici alle Autorità competenti per il rilascio dell'autorizzazione alla diffusione. Le eventuali modifiche richieste dovranno essere riportate dall'Aggiudicatario sugli originali cartografici.

### 3.0 PRESCRIZIONI TECNICHE PER IL RILIEVO CELERIMETRICO

Si prescrive un rilievo celerimetrico nei seguenti casi:

- in prossimità dell'innesto delle opere d'arte principali previste nel progetto
- in corrispondenza di opere d'arte esistenti da modificare e/o inserire nella cartografia
- in corrispondenza di aree da modificare e/o inserire in cartografia

Il rilievo effettuato con il metodo celerimetrico dovrà essere idoneo ad una restituzione in scala 1:500 o 1:200.

La posizione dei punti di stazione dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- la reciproca distanza non sia superiore a 500 m (se in numero >1)
- siano reciprocamente visibili (se in numero >1)
- ne siano note le coordinate Est, Nord
- il terreno da rilevare sia chiaramente visibile, cioè privo di "zone d'ombra"
- le apparecchiature topografiche di misura non subiscano alterazioni significative durante la fase di restituzione

Nel caso in cui le coordinate Est, Nord dei punti di stazione non siano note, occorre materializzarne la posizione con i seguenti metodi:

- sul terreno: mediante un tondino di ferro infisso in modo che ne sporgano 5 cm e verniciato in colore intenso
- sui manufatti esistenti o su roccia: mediante centrini metallici murati, ovvero tramite chiodi sparati nel caso di manufatti in calcestruzzo

Per ogni punto di stazione va redatta una monografia (rif. cap.6).

Gli strumenti previsti sono:

Strumento	Precisione minima	Note
Teodolite	1 secondo centesimale (misure angolari)	Dotati preferibilmente di indice o compensatore verticale automatico e sistema di lettura diametrale al cerchio orizzontale e

		di asta telescopica millimetrata solidale allo strumento mediante vite di bloccaggio per determinazione altezza strumentale
Distanziometro elettronico	$5 \pm 5 \times 10^{-6} \times D$	D è la distanza espressa in km

Le stazioni totali sono ammesse, a condizione che abbiano prestazioni in accordo alle prescrizioni sopracitate.

Prima dell'inizio delle operazioni di campagna è previsto un controllo della strumentazione, con modalità da concordare da entrambi le parti.

La determinazione delle coordinate planoaltimetriche prevede il collegamento a un insieme di punti a coordinate note tramite una delle seguenti procedure:

#### Caso 1: determinazione delle coordinate planimetriche

I metodi previsti sono i seguenti:

- a) intersezione multipla in avanti a partire da 3 punti di coordinate note
- b) metodo del vertice di piramide, collimando a 4 punti di coordinate note
- c) realizzando una poligonale a lati corti tra punti di coordinate note in cui i punti di stazione coincidano completamente o in parte con i vertici della poligonale

Per il caso (c) si prescrive che i punti di riferimento siano scelti fra le seguenti classi:

- vertici trigonometrici I.G.M.I.
- vertici della rete di inquadramento e di raffittimento ottenuti da precedenti rilievi aerofotogrammetrici valicati dalla Direzione Lavori

Per i metodi (a), (b), (c) si prescrive che i dati ricavati per le coordinate planimetriche dei punti di stazione vengano ricalcolati mediante una procedura analitica di compensazione ed, eventualmente, utilizzando i metodi previsti dalla teoria degli errori.

#### Caso 2: determinazione delle coordinate altimetriche

I metodi previsti sono i seguenti:

- a) livellazione trigonometrica da uno estremo utilizzando gli stessi punti individuati per la determinazione delle coordinate planimetriche
- b) livellazione trigonometrica da un estremo utilizzando 3 capisaldi di precisione (della rete I.G.M.I.)

In entrambi i casi si prescrive che la distanza non superi 500 m. Qualora questa condizione non sia verificata dovrà essere inserito un punto di stazione in una livellazione di precisione dal mezzo, che abbia inizio e termine su di un caposaldo (tra due capisaldi oppure chiusa su di uno solo).

Gli angoli azimutali vanno determinati col metodo degli strati eseguendo da ogni punto di stazione almeno 4 strati di lettura; i risultati ottenuti saranno mediabili se le differenze tra i loro valori non superano i 20 secondi centesimali.

I valori delle distanze orizzontali e dei dislivelli saranno mediabili qualora gli angoli zenitali non differiscano tra loro più di 20 secondi centesimali.

Le condizioni atmosferiche al momento dei rilievi devono essere tali da presentare adeguati valori di temperatura, pressione ed umidità relativa, che vanno registrati nella relazione di accompagnamento (rif. cap.6). Il distanziometro elettronico dovrà essere tarato in funzione dei valori assunti da tali grandezze.

La scelta dei punti da rilevare è soggetta alle seguenti prescrizioni:

- devono essere in numero sufficiente da registrare ogni variazione dell'andamento altimetrico del terreno che sia superiore a  $N/10$  cm, dove N è il denominatore della scala di restituzione
- deve essere individuata la posizione di ogni manufatto o rete infrastrutturale esistente
- devono essere individuate le linee di confine tra proprietà differenti, essenze arboree isolate o in gruppo
- in corrispondenza di strade esistenti andranno rilevati tutti i punti idonei a definire l'andamento planoaltimetrico degli assi e delle piattaforme

Il rilievo deve essere effettuato in coordinate polari (distanza, angolo di direzione, angolo zenitale, dislivello) a partire da ogni punto di stazione per i punti la cui distanza dal punto di stazione non superi i 500 m, collimando al prisma ed effettuando una singola lettura per ciascuna delle grandezze. La restituzione cartografica avverrà dopo la trasformazione in coordinate cartesiane.

Da ogni punto di stazione, al fine di trasformare le letture degli angoli orizzontali di direzione in angoli azimutali da utilizzare per il calcolo delle coordinate planimetriche dei punti rilevati, si dovrà collimare ad un punto di coordinate note e ricavare l'angolo di correzione per l'orientamento del cerchio orizzontale come differenza fra il valore azimutale calcolato a partire dalle coordinate del punto collimato e del punto di stazione ed il valore corrispondente dell'angolo di direzione letto.

Per ciascun punto rilevato vanno registrati su opportuno supporto cartaceo (quaderno di campagna) o magnetico (nastro magnetico, floppy disk, ...) i valori delle grandezze necessarie e sufficienti a determinare la posizione planoaltimetrica relativa al punto di stazione.

Il piano quotato ottenuto va rappresentato planimetricamente su supporto indeformabile (rif. cap.6) insieme alle curve di livello calcolate, con la condizione di mantenere l'indicazione grafica di tutti i punti rilevati.

Le curve di livello saranno distinte in:

- direttrici [equidistanza =  $1/100 \times Denscala$  m], disegnate con linea continua marcata
- ordinarie [equidistanza =  $1/500 \times Denscala$  m], disegnate con linea continua normale
- ausiliarie [equidistanza =  $1/1000 \times Denscala$  m], disegnate con linea sottile a tratti

Dove *Denscala* è il denominatore della scala di rappresentazione.

Le curve ausiliarie saranno usate quando, con l'equidistanza stabilita, non sia possibile esprimere tutte le irregolarità del terreno (cocuzzoli, selle, fossi, bruschi cambiamenti di pendio tra curva e curva).

Per ciò che concerne le prescrizioni riguardanti il tracciamento delle curve di livello e la densità dei punti quotati valgono le disposizioni previste al par.2.10 (“Restituzione dei Fotogrammi ed Approntamento della Minuta di Restituzione”), in particolare facendo riferimento alle planimetrie in scala 1:1000. Riguardo agli standard grafici, valgono le considerazioni di cui al par.5.4 (“Prescrizioni Tecniche per la Rappresentazione Grafica della Cartografia Numerica”) per il caso di scala 1:1000.

L’Aggiudicatario dovrà rilevare la toponomastica dei luoghi da documentazione esistente ovvero da informazioni dirette, nonché le informazioni relative ai confini amministrativi, e riportare tali informazioni sulla cartografia approntata. E’ inoltre prevista la restituzione dei percorsi sotterranei di linee di adduzione o smaltimento e di eventuali manufatti di servizio.

### **3.1 Rilievo per sezioni trasversali**

Le informazioni per il disegno delle sezioni trasversali vanno usualmente desunte dalla planimetria di progetto in scala 1:1000 e restituite in scala 1:200; tuttavia, in corrispondenza dei punti più caratteristici del progetto e in particolari situazioni ambientali esse vanno rilevate direttamente sul terreno.

In tutti questi casi e negli altri in cui si richiede una particolare precisione, costituisce oggetto del rilievo celerimetrico l'andamento del terreno trasversalmente alla linea d'asse di progetto, così come riportata nella planimetria in scala 1:1000.

La loro posizione verrà materializzata sul terreno tramite tondini di ferro posti alle estremità delle sezioni stesse. Detti tondini saranno adeguatamente sporgenti dal terreno e verniciati di colore intenso per facilitarne il ritrovamento.

Le sezioni si estenderanno per oltre 20 m circa dal ciglio esterno della piattaforma stradale.

Le stazioni di rilievo saranno possibilmente poste sulla linea d’asse della sezione stessa o ad un suo estremo, in caso contrario esse saranno materializzate come i punti terminali delle sezioni.

In ogni caso, le stazioni di rilievo potranno essere più di una e non necessariamente visibili tra di loro.

Tutti i punti di stazione debbono essere collegati plano-altimetricamente con la poligonale a lati corti effettuata per il rilievo aerofotogrammetrico relativo alla cartografia in scala 1:1000.

Tale collegamento deve avvenire tramite procedura di intersezione in avanti facendo stazione su due vertici della poligonale, ogni qual volta le condizioni di visibilità lo permettano e la distanza tra i due vertici non superi i 500 metri; negli altri casi il collegamento va sviluppato svolgendo una poligonale aperta vincolata con estremi su due vertici della poligonale suddetta.

Per ogni punto di stazione deve essere redatta una apposita monografia contenente tutte le informazioni idonee a permettere di rintracciarne la posizione, corredata di uno schizzo planimetrico con almeno tre distanze da punti particolari ben riconoscibili sul terreno.

I punti da rilevare dovranno essere scelti in modo tale da registrare ogni variazione dell’andamento altimetrico del terreno compatibilmente con la scala del rilievo (variazione in centimetri pari a  $N/10$  dove  $N$  è uguale al denominatore della scala di restituzione).

Le sezioni trasversali, numerate progressivamente, vanno disegnate in scala 1:200, secondo le convenzioni correnti, riferendole ad un sistema cartesiano la cui origine si trovi sulla verticale per l'asse e sulla traccia di un piano orizzontale posto a quota di 5 metri inferiore alla quota minima registrata per uno qualsiasi dei punti della sezione stradale in progetto o del terreno rilevato. Tali sezioni andranno memorizzate su supporto ottico o magnetico, in formato DWG e ASCII (rif. cap.6.0).

Qualora le sezioni costituiscano l’integrazione di un rilievo aerofotogrammetrico o celerimetrico dell’area considerata la loro posizione dovrà essere indicata nella relativa cartografia.

### **3.2 Procedure di controllo relative al rilievo celerimetrico**

I controlli previsti in relazione al Rilievo celerimetrico sono i seguenti:

a) Si confrontano le coordinate planimetriche di un punto caratteristico della carta con quelle del medesimo punto rilevate direttamente

- Criterio di verifica:

Per la scala 1:500:  $|T_P| \leq 20 \text{ cm}$

Per la scala 1:200:  $|T_P| \leq 10 \text{ cm}$

dove  $T_P$  è la tolleranza planimetrica

b) Si confrontano le coordinate altimetriche di un punto caratteristico della carta con quelle del medesimo punto rilevate direttamente

- Criterio di verifica:

Per la scala 1:500:  $|T_A| \leq 5 \text{ cm}$

Per la scala 1:200:  $|T_A| \leq 2 \text{ cm}$

dove  $T_A$  è la tolleranza altimetrica

Per l'esecuzione dei controlli stessi l'Aggiudicatario dovrà fornire la mano d'opera ausiliaria necessaria, nonché un'autovettura con autista attrezzata per il trasporto degli strumenti e del personale addetto ai controlli.

Nel caso di mancata osservanza delle prescrizioni esecutive da parte dell'Aggiudicatario, con particolare riguardo alla registrazione dei dati sui libretti di campagna o sui tabulati di calcolo, a misurazioni eseguite fuori tolleranza, ad omissione di particolari cartografici rilevanti, il relativo lavoro non sarà ritenuto accettabile e quindi dovrà essere ripetuto o corretto a tutta cura e spese dell'Aggiudicatario medesimo, senza che ciò possa costituire motivo di prolungamento del termine utile contrattuale; quanto sopra oltre all'applicazione delle eventuali penalità che siano stabilite nel contratto.

## 4.0 “RASTERIZZAZIONE” E “DIGITALIZZAZIONE” DELLE MAPPE

La “rasterizzazione” e “digitalizzazione” delle mappe dovrà essere eseguita in base alle prescrizioni contenute nei paragrafi seguenti.

### 4.1 Acquisizione e georeferenziazione delle immagini “raster” di mappe

I fogli cartografici dovranno essere convertiti in immagini “raster” in formato TIFF (TIF, BMP o WMF) con una risoluzione minima di 300 DPI.

I file “raster” dovranno essere completamente leggibili ed esenti da qualunque difetto generato dal processo di acquisizione dati.

I nomi dei file “raster” dovranno essere composti da 8 caratteri, mentre l’estensione (3 caratteri) dovrà indicare il formato: tipo TIF, BMP o WMF.

Gli otto caratteri del nome dovranno essere suddivisi come segue:

- i caratteri da 1 a 4 compreso saranno riservati alla descrizione del contenuto del file;
- i caratteri 5 e 6 indicheranno il numero del foglio;
- il settimo carattere sarà destinato allo stato di “rasterizzazione” (A = “raster” acquisito, G = “raster” georeferenziato, N = “raster” inquadrato);
- l’ottavo carattere sarà riservato alla scala di rappresentazione in base alla convenzione descritta nella successiva tabella:

A	=	100000
B	=	50000
C	=	25000
D	=	10000
E	=	5000
F	=	2000
G	=	1000
H	=	500
I	=	200

Le immagini “raster” acquisite, contenenti la sola parte cartografica, dovranno essere posizionate ed orientate rispetto al sistema di coordinate indicato sulle copie cartacee delle cartografie. Il file “raster” georeferenziato dovrà quindi essere calibrato sui quattro vertici dell’immagine.

### 4.2 Ordinamento delle immagini “raster”

I singoli file contenenti le immagini “raster” georeferenziate e calibrate saranno uniti fra loro ed ordinati in base alle indicazioni della Direzione Lavori. Ogni file dovrà contenere lo schema del quadro d’insieme dei fogli cartografici risultanti dal montaggio delle immagini con l’evidenziazione del foglio stesso.

### 4.3 Inserimento delle quote ed organizzazione delle entità cartografiche

Sui fogli cartografici risultanti dal montaggio delle immagini “raster” dovranno essere inserite le quote degli elementi planimetrici e si dovranno organizzare le entità cartografiche.

Il risultato di queste attività sarà un file di disegno tridimensionale in formato DWG le cui impostazioni generali sono descritte come segue:

- origine: 0,0,0



- sistema angolare: centesimale
- orientamento: 0 ⇒ Nord
- lettura angolare: destrorsa
- valori angolari: 5 decimali
- valori lineari: 3 decimali
- LTSCALE: 1
- PLINEGEN: 1
- PDMODE: 0
- PDSIZE: 0
- Stile di testo: Romans
- Altezza testo: 0
- Fatt. di larghezza testo: 1
- Angolo obliquo testo: 0

Le entità cartografiche principali da catalogare tramite la “digitalizzazione” sono:

VIABILITA' PRINCIPALE  
 VIABILITA' SECONDARIA  
 FERROVIE  
 CONFINI AMMINISTRATIVI  
 TOPOGRAFIA  
 OROGRAFIA  
 IDROGRAFIA  
 FABBRICATI  
 OPERE PARTICOLARI  
 MURI  
 CONDOTTE  
 VEGETAZIONE  
 RECINZIONI  
 TOPONOMASTICA

Le entità cartografiche dovranno essere suddivise, all'interno del file in formato DWG, in livelli secondo quanto indicato nei successivi paragrafi 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 in funzione della scala delle mappe di partenza su supporto cartaceo.

Ogni foglio cartografico dovrà inoltre contenere la parametratura e l'indicazione delle coordinate (Est, Nord) dei quattro estremi della porzione di cartografia rappresentata.

## **5.0 PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA REDAZIONE DEGLI ELABORATI**

In questo capitolo verranno prese in esame le specifiche di consegna degli elaborati, in particolare in relazione alla cartografia numerica e grafica.

La cartografia numerica e grafica dovrà fornire il supporto alla progettazione e quindi verrà costruita in modo tale da poter essere utilizzata per l'estrazione, con procedimenti automatici, di profili e sezioni del terreno tra due punti qualsiasi della carta, per la realizzazione del modello digitale del terreno (DTM) e per una eventuale trasformazione in banca dati.

La cartografia dovrà contenere tutti gli elementi naturali ed artificiali utili per la descrizione del terreno.

Ogni punto della cartografia sarà geometricamente individuato dalle tre coordinate analitiche ricavate direttamente dal modello stereoscopico ricostruito al restitutore con sistema di acquisizione

e registrazione automatica dei dati. Dovrà inoltre essere garantita la congruenza geometrica all'interno dei singoli "modelli" stereoscopici e fra gli elementi che appartengono a diversi "modelli".

Le linee degli elementi del terreno saranno composte da un numero di punti tale che siano rispettati i valori delle tolleranze planoaltimetriche. In particolare per le curve di livello si dovrà limitare l'angolo di vettore ad un valore non superiore a 10 gradi.

Gli elementi che costituiscono i fabbricati dovranno essere geometricamente e numericamente congruenti e ogni superficie chiusa verrà effettivamente individuata da un perimetro chiuso.

I fabbricati e le strutture in elevazione dovranno essere descritti tramite le linee di base e quelle di sommità. Nel caso di fabbricati o muri verticali, onde evitare che punti di stesse coordinate planimetriche abbiano quote diverse, si prescrive uno scostamento planimetrico interno del perimetro della sommità rispetto alla base pari a 1 cm.

Agli elementi per i quali non sia possibile od opportuno il disegno reale si assocerà una rappresentazione schematica applicata ad un singolo punto baricentrico.

Tutti gli spostamenti effettuati rispetto ai punti originariamente acquisiti in sede di restituzione dovranno essere tali da non superare i valori di precisione intrinseca del rilievo.

## 5.1 File dati

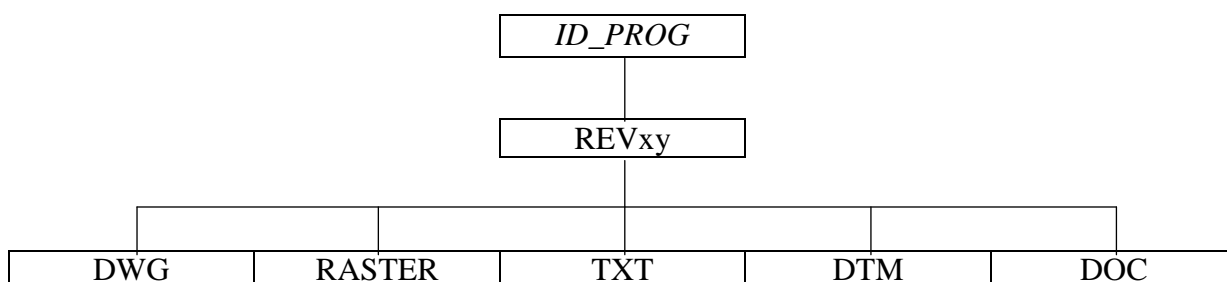
I file della restituzione numerica devono essere consegnati nei seguenti formati:

- formato ASCII, descritto al par.5.1.2
- formato "DWG" - AutoCad R14, descritto al par.5.1.1

La nomenclatura dei file seguirà la seguente convenzione:

- lunghezza Nome: 8 caratteri
- lunghezza Estensione: 3 caratteri

I file su ciascun supporto ottico dovranno essere organizzati secondo le seguenti directory:



Dove:

- *ID\_PROG* è un codice alfanumerico identificativo del progetto per il quale la cartografia è stata richiesta (lunghezza massima 8 caratteri)
- *REVxy* è l'identificativo della revisione del progetto per il quale la cartografia è stata richiesta (*xy* è un codice numerico costituito di 2 interi)
- "DWG" è la directory contenente i file grafici in formato binario "DWG" (rif. par. 5.1.1)
- "RASTER" è la directory contenente i file grafici in formato binario di tipo "Raster"
- "TXT" è la directory contenente la cartografia numerica in formato "ASCII" (rif. par. 5.1.2)
- "DTM" è la directory contenente i dati di cartografia numerica, in formato "ASCII", utili alla generazione del modello DTM (rif. par. 5.1.2)
- "DOC" è la directory contenente la documentazione

L'estensione dei file seguirà la convenzione seguente:

Estensione	Directory	Descrizione Tipologia File
DWG	DWG	File contenenti la cartografia 3D completa di vestizione, ovvero i Blocchi AutoCad
BMP	RASTER	File contenenti immagini "Raster"
WMF	RASTER	File contenenti immagini "Raster"
TIF	RASTER	File contenenti immagini "Raster"
TXT	TXT, DTM	File contenenti la cartografia numerica in formato ASCII
DOC	DOC	File contenenti Documenti e Relazioni
DAT	DOC	File contenenti Documentazione in formato ASCII
XLS	DOC	File contenenti Documenti e Relazioni (calcoli)
LIN	DWG	File contenenti i "Tipi Linea" Autocad

### 5.1.1 File "DWG"

I nomi dei file in formato "DWG" e i nomi dei livelli in essi contenuti seguiranno la convenzione prevista nel par. 5.2.

In particolare, i nomi dei file con estensione "DWG" contengono l'informazione della *IdClasseGen*. (rif. par.5.2), del numero di foglio e della scala.

Ciascun file conterrà esclusivamente le informazioni relative a ciascuna classe generale *IdClasseGen* per ciascun foglio cartografico.

Le impostazioni generali dei file in formato "DWG" saranno le seguenti:

- origine: 0,0,0
- sistema angolare: centesimale
- orientamento: 0 ⇒ Nord
- lettura angolare: destrorsa
- valori angolari: 5 decimali
- valori lineari: 3 decimali
- LTSCALE: 1
- PLINEGEN: 1
- PDMODE: 0
- PDSIZE: 0
- Stile di testo: Romans
- Altezza testo: 0
- Fatt. di larghezza testo: 1
- Angolo obliquo testo: 0

Tutte le entità lineari dovranno essere memorizzate sotto forma di polilinee.

L'Aggiudicatario dovrà memorizzare e consegnare la simbologia prevista per le classi descritte al par. 5.2 creando un file ".DWG" per ciascun "blocco" ed il file ".LIN" contenente esclusivamente le informazioni dei "tipi linea" previsti nel par. 5.2; il formato di riferimento per tali file è "AutoCad R14".

## 5.1.2 File “TXT”

I nomi dei file con estensione “TXT” sono individuati nel par. 5.2, e contengono l’informazione della *IdClasseGen*. (rif. par.5.2), del numero di foglio e della scala, salvo il caso particolare di rilievo per sezioni, descritto al termine del corrente paragrafo.

Ciascun file conterrà esclusivamente le informazioni relative a ciascuna classe generale *IdClasseGen* per ciascun foglio cartografico.

### 5.1.2.1 Rilievo “tradizionale”

La struttura dei file dovrà essere la seguente:

**a. 1° Record del file:**

Il primo record del file dovrà contenere la stringa di caratteri “\*D,” seguita dalla descrizione del contenuto del file medesimo, che conterrà il nome della classe generale *IdClasseGen*, descritto par. 5.2.

**b. 2° Record del file:**

Il secondo record del file dovrà contenere la stringa di caratteri “\*I,” seguita dalla stringa “,” e dalla quota z dell’elemento (se trattasi di curva di livello), seguita dalla *IdClasse* e dalla stringa “,” seguita da uno dei seguenti codici:

Codice	Tipo entità
<i>L</i>	Entità lineare 3D
<i>P</i>	Entità puntuale 3D
<i>T</i>	Testo/toponimi
<i>C</i>	Curva di livello

**c. 3° Record del file e successivi (informazioni puntuali)**

Il terzo e i successivi record del file conterranno le informazioni Est, Nord, ... dei punti appartenenti alla medesima *IdClasse*, ed avranno il seguente formato:

Caso 1:Entità lineare 3D

Il formato sarà del tipo (secondo la convenzione Fortran):

- “F12.3, F12.3, F9.3”

dove:

- F individua un numero reale
- “12” individua un campo di 12 colonne (comprensivo dell’eventuale segno negativo “-”)
- “.3” individua la presenza di 3 colonne dopo il separatore decimale
- il contenuto dei campi è allineato a destra
- il primo elemento è la coordinata Est
- il secondo elemento è la coordinata Nord
- il terzo elemento è la coordinata “z” (quota assoluta)
- l’unità di misura utilizzata è il metro
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

### Caso 2: Curva di livello

Il formato sarà del tipo (secondo la convenzione Fortran):

- **“F12.3, F12.3”**

dove:

- F individua un numero reale
- “12” individua un campo di 12 colonne (comprensivo dell’eventuale segno negativo “-”)
- “.3” individua la presenza di 3 colonne dopo il separatore decimale
- il contenuto dei campi è allineato a destra
- il primo elemento è la coordinata Est
- il secondo elemento è la coordinata Nord
- l’unità di misura utilizzata è il metro
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

### Caso 3: Entità puntuale 3D

Il formato sarà del tipo (secondo la convenzione Fortran):

- **“F12.3, F12.3, F9.3”**

dove:

- F individua un numero reale
- “12” individua un campo di 12 colonne (comprensivo dell’eventuale segno negativo “-”)
- “.3” individua la presenza di 3 colonne dopo il separatore decimale
- il contenuto dei campi è allineato a destra
- il primo elemento è la coordinata Est
- il secondo elemento è la coordinata Nord
- il terzo elemento è la coordinata “z” (quota assoluta)
- l’unità di misura utilizzata è il metro
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

L’inizio e la fine dell’elemento individuato dalle stringhe “\*I,*IdClasse*, P” e “\*F” racchiude un insieme di punti che definisce una poligonale, che nel caso di rilievo a terra, non deve presentare intersezioni con le altre entità che saranno utilizzate per la costruzione del modello numerico del terreno (DTM) descritto al par. 5.2.

Nel caso di rilievo aerofotogrammetrico il numero di punti contenuti all’interno di ciascun elemento delimitato dalle stringhe “\*I,*IdClasse*, P” e “\*F” non dovrà essere maggiore di 200.

### Caso 4: Entità di tipo toponimi

Il formato sarà del tipo (secondo la convenzione Fortran):

- **“F12.3, F12.3, F7.3, F18.7, \n, A44”**

dove:

- F individua un numero reale
- “12” individua un campo di 12 colonne (comprensivo dell’eventuale segno negativo “-”)
- “.3” individua la presenza di 3 colonne dopo il separatore decimale
- \n individua la combinazione “Carriage Return” e “Line Feed”
- il contenuto dei campi è allineato a destra
- A44 individua un campo alfanumerico di 44 colonne
- il primo elemento è la coordinata Est del punto in basso a sinistra del teorico rettangolo che racchiude l’area occupata dal testo
- il secondo elemento è la coordinata Nord del punto in basso a sinistra del teorico rettangolo che racchiude l’area occupata dal testo
- il terzo elemento è l’altezza del carattere, espressa in cm
- il quarto elemento è l’azimuth del testo
- il quinto elemento è l’informazione descrittiva contenuta nel testo
- l’unità di misura utilizzata per le coordinate E,N è il metro
- l’unità di misura utilizzata per la altezza testo è il centimetro
- l’unità di misura utilizzata per l’azimuth è il grado centesimale
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

Il singolo elemento “toponimo” è delimitato dalle stringhe “\*I,,*IdClasse*, T” e “\*F” e conterrà un numero di punti non superiore a 200.

**d. Record di determinazione “Fine elemento”**

Tale record sarà individuato dalla stringa di caratteri “\*F”

**e. Record di inizio successivo elemento**

Tale record seguirà le convenzioni previste al punto (b).

**f. Record delle informazioni puntuali relative al medesimo elemento**

Tale record seguirà le convenzioni previste al punto (c).

### 5.1.2.2 Rilievo per sezioni trasversali

La struttura dei file dovrà essere in accordo ad uno dei due seguenti metodi, la cui adozione va disposta dalla Direzione Lavori.

**Metodo 1:**

**a. 1° Record del file:**

Il primo record del file dovrà contenere la stringa di caratteri “\*D,” seguita dalla descrizione del contenuto del file medesimo, che conterrà un testo che individui l’elemento di riferimento adottato per le sezioni.

**b. 2° Record del file:**

Il secondo record del file dovrà contenere la stringa di caratteri “\*I,X,” seguita dalle informazioni seguenti (scritte nell’ordine seguente) :

- numero progressivo della sezione
- Progressiva della Sezione
- coordinata Est del punto di Stazione
- coordinata Nord del punto di Stazione
- quota del punto di Stazione
- azimuth del punto di stazione
- numero di punti rilevati nella singola sezione

Ciascuna delle informazioni succitate saranno separate dal separatore di campo “,”.

L’informazione “Progressiva della sezione” può essere omessa, se ammesso dalla Direzione Lavori: in tal caso tale informazione assume il valore “”.

Il formato di tai campi è:

- “A2”,”A1”,”I1”,”F12.3”,”F12.3”,”F12.3”,”F12.3”,”F8.3”,”F32.7”,”I3”

dove:

- F individua un numero reale
- I individua un numero intero
- “12” individua un campo di 12 colonne (comprensivo dell’eventuale segno negativo “-”)
- “.3” individua la presenza di 3 colonne dopo il separatore decimale
- non è prevista alcuna giustificazione dei campi, che sono individuati esclusivamente dal separatore di elenco “,”
- A2 individua un campo alfanumerico di 2 colonne
- l’unità di misura utilizzata per le coordinate E,N,quota è il metro
- l’unità di misura utilizzata per l’azimuth è il grado centesimale
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

**c. 3° Record del file e successivi (informazioni puntuali)**

Il terzo e i successivi record del file conterranno le informazioni scostamento (negativo se a sinistra, positivo se a destra dell’asse nel verso delle progressive crescenti) dei punti appartenenti alla medesima sezione trasversale, ed avranno il seguente formato (tutte le informazioni sono giustificate :a destra)

<b>Tipo Informazione</b>	<b>Colonne</b>
Scostamento punto no.1	11-18
Quota punto no.1	19-26
Scostamento punto no.2	27-34
Quota punto no.2	35-42
Scostamento punto no.3	43-50
Quota punto no.3	51-58
Scostamento punto no.4	59-66
Quota punto no.4	67-74
Scostamento punto no.5	11-18
Quota punto no.5	19-26
Scostamento punto no.6	27-34
Quota punto no.6	35-42
.....	....-....
.....	....-....

Il numero di righe per ciascuna sezione sarà tale da contenere le informazioni di tutti i punti costituenti la sezione medesima, con la condizione che il numero massimo di colonne utilizzate è 74.

Nota:

- l'unità di misura utilizzata per lo scostamento e la quota è il metro
- ciascuna informazione numerica prevede 3 decimali
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

**d. Ultimo Record del file**

Tale record sarà individuato dalla stringa di caratteri “\*F”

**Metodo 2:**

**a. 1° Record del file:**

Il primo record del file dovrà contenere la stringa di caratteri “\*D,” seguita dalla descrizione del contenuto del file medesimo, che conterrà un testo che individui l'elemento di riferimento adottato per le sezioni.

**b. 2° Record del file:**

Il secondo record del file dovrà contenere la stringa di caratteri “\*I,X

**c. 3° Record del file e successivi (informazioni puntuali)**

Il terzo e i successivi record del file conterranno le informazioni Est, Nord, ... di tutti i punti appartenenti alla medesima Sezione trasversale, ed avranno il seguente formato:

Il formato sarà del tipo (secondo la convenzione Fortran):

- “F12.3, F12.3, F9.3”

dove:

- F individua un numero reale
- “12” individua un campo di 12 colonne (comprensivo dell'eventuale segno negativo “-”)
- “.3” individua la presenza di 3 colonne dopo il separatore decimale
- il contenuto dei campi è allineato a destra
- il primo elemento è la coordinata Est
- il secondo elemento è la coordinata Nord
- il terzo elemento è la coordinata “z” (quota assoluta)
- l'unità di misura utilizzata è il metro
- il separatore per le cifre decimali è il “.”

**d. Record di determinazione “Fine elemento”**

Tale record sarà individuato dalla stringa di caratteri “\*F”

**e. Record di inizio successivo elemento**

Tale record seguirà le convenzioni previste al punto (b).

**f. Record delle informazioni puntuali relative al medesimo elemento**



Tale record seguirà le convenzioni previste al punto (c).

### 5.1.3 File "DAT"

La directory DOCU includerà il file GLIST.DAT dove sarà descritto il contenuto del CD ROM sotto forma di elenco dei nomi dei file comprensivi del loro "path"; contenente le associazioni "Nome del File - Contenuto del File", nonché i file IDDWG.DAT, IDASC.DAT, IDRASTER.DAT che conterranno le associazioni "IdClasse-Foglio di Riferimento-File di Riferimento". Ciascun file avrà un formato fisso, che prevede in insieme di campi separati dal carattere "|".

- Il file GLIST.DAT, riporta la lista dei nomi dei file comprensivi del loro path contenuti nel CD ROM.

Il primo record è un record di intestazione. Ciascun record successivo conterrà un campo con il nome del file.

Il formato è il seguente:

**campo n° 1:**            **Ampiezza (n° colonne)**  
*nome del file comprensivo del "path"*            60

Il contenuto dei campi è allineato a destra.

i.e.:

	<b>nome del file</b>
	GRA/REV01/TXT/F01OROGO.TXT
	.....
	.....
	GRA/REV01/TXT/F01VIAP0.TXT

- Il file IDDWG.DAT riporta la lista delle classi cartografiche, ed il riferimento al numero di foglio e al nome del file in formato DWG che ne contiene le entità relative, comprensivo del path

Il formato è il seguente:  
 (Il primo record è un record di intestazione)

No.Campo	Descrizione Contenuto	Ampiezza (n° colonne)
1	<i>IdClasse</i>	9
2	<i>Numero del Foglio</i>	11
3	<i>nome del file comprensivo del "path"</i>	66

Il contenuto dei campi è allineato a destra.  
 Il contenuto del campo n.1 è elencato in ordine alfabetico.

i.e.:

<b>IdClasse</b>	<b>No.Foglio</b>	<b>nome del file</b>
OR025D/	1/	GRA/Rev01/DWG/F01OROGO.DWG/
.../	../	...../

- Il file IDTXT.DAT riporta la lista delle classi cartografiche, ed il riferimento al numero del foglio e al nome del file in formato ASCII che ne contiene le entità relative, comprensivo del path.

Il formato è il seguente:

(Il primo record è un record di intestazione)

Il contenuto del campo n.1 è elencato in ordine alfabetico.

No.Campo	Descrizione Contenuto	Ampiezza (n° colonne)
1	<i>IdClasseGen</i>	9
2	<i>Numero del Foglio</i>	11
3	<i>Nome del file comprensivo del "path"</i>	66

Il contenuto dei campi è allineato a destra.

i.e.:

<b>IdClasse</b>	<b>No.Foglio</b>	<b>nome del file</b>
OR025D/	1/	GRA/Rev01/TXT/F01OROGO.TXT
...	..	.....
OR025D/	2/	GRA/Rev01/TXT/F02VIAP0.TXT

- Il file IDRASTER.DAT riporta la lista delle classi cartografiche, ed il riferimento al numero del foglio e al nome del file in formato ASCII che ne contiene le entità relative, comprensivo del path.

Il formato è il seguente:

(Il primo record è un record di intestazione)

Il contenuto del campo n.1 è elencato in ordine alfabetico.

No.Campo	Descrizione Contenuto	Ampiezza (n° colonne)
1	<i>Numero del Foglio</i>	11
2	<i>nome del file comprensivo del "path"</i>	66

Il contenuto dei campi è allineato a destra.

i.e.:

<b>No.Foglio</b>	<b>nome del file</b>
1/	GRA/Rev01/RASTER/AURE01NG.BMP
..	.....
3/	GRA/Rev01/RASTER/AURE03NG.BMP

## 5.2 Prescrizioni tecniche per la codifica della cartografia numerica

La cartografia numerica dovrà essere fornita sia su supporto cartaceo che su supporto magnetico.

Il formato dei file di disegno cartografico sarà "DWG" 3D nel quale saranno contenute le entità cartografiche elencate nei paragrafi seguenti in funzione delle scale di rappresentazione.

Sempre in base alle scale di rappresentazione ogni elemento cartografico sarà codificato secondo le convenzioni indicate nei successivi paragrafi.

L'elenco delle entità cartografiche è indicativo e non limitativo. Qualora nella cartografia siano contenuti elementi non definiti nei paragrafi seguenti la loro codifica sarà indicata dalla Direzione Lavori.

La convenzione sui nomi dei file “.DWG” e “.TXT” contenenti le entità cartografiche 3D è la seguente:

*FxyIdClasseGen.DWG*

*FxyIdClasseGen.TXT*

Dove: *xy* individua un numero intero (2 cifre) identificativo del foglio cartografico a cui il file si riferisce.

Viene fissato un limite superiore alla dimensione di tali file pari a 1 Mb.

Qualora una determinata *IdClasseGen* per un particolare foglio contenga un numero di entità tali da superare tale limite, occorrerà suddividere le informazioni in più file, sostituendo l'ultimo carattere della *IdClasseGen* con un numero progressivo  $x = "1,2,3,\dots"$ , con l'ulteriore condizione che le informazioni relative a ciascuna *IdClasse* siano contenute solamente in uno di questi file e non siano suddivise in file diversi, per un medesimo foglio cartografico.

La convenzione sui nomi dei file “.DWG” relativi ai blocchi (simbologia) è la seguente:

- *FxyIdClasse.DWG*
- *LTScala.LIN*

Dove: *xy* individua un numero intero (2 cifre) identificativo del foglio cartografico a cui il file si riferisce, *IdClasse* è la codifica prevista nel par.5.2 e *Scala* è un numero intero che coincide con il denominatore della scala (“10000”, “5000”, ...).

La nomenclatura dei file “.DWG” contenenti i dati del rilievo per sezioni trasversali seguirà la seguente convenzione:

*Xnin-nfin.DWG*

Dove:

*nin* è il numero (intero a 3 cifre) relativo alla prima sezione contenuta nel file “.DWG”  
*nfn* è il numero (intero a 3 cifre) relativo alla ultima sezione contenuta nel file “.DWG”

I nomi dei “layer” contenuti in tali file devono essere univocamente determinati e documentati dall'Aggiudicatario .

La nomenclatura dei file “.TXT” contenenti i dati del rilievo per sezioni trasversali seguirà la seguente convenzione:

*Xnin-nfin.TXT*

Dove:

*nin* è il numero (intero a 3 cifre) relativo alla prima sezione contenuta nel file “.TXT”  
*nfn* è il numero (intero a 3 cifre) relativo alla ultima sezione contenuta nel file “.TXT”  
Per le sezioni trasversali l'identificativo *IdClasseGen* è “SEZIONIX”.

La nomenclatura prevista per i file “Raster” è quella descritta al par. 4.1.

### 5.2.1 Classi cartografiche per la scala 1:10000

Le classi rappresentabili per la cartografia in scala 1:10000 sono le seguenti:

VIABILITA' PRINCIPALE  
VIABILITA' SECONDARIA  
FERROVIE  
CONFINI AMMINISTRATIVI  
TOPOGRAFIA  
OROGRAFIA  
IDROGRAFIA  
FABBRICATI  
OPERE PARTICOLARI  
MURI  
CONDOTTE  
VEGETAZIONE  
RECINZIONI  
TOPONOMASTICA  
DTM

#### VIABILITA' PRINCIPALE (1:10000) IdClasseGen = viap0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010d
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015d
autostrada in galleria	autostrade_g	polilinea	vi020d
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025d
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030d
strada statale in galleria	strade_statali_g	polilinea	vi035d
casello autostradale	autostrade_caselli	punto/blocco	vi040d
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045d
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050d
strada asfaltata in galleria	strade_asfaltate_g	polilinea	vi055d
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060d
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065d
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070d

#### VIABILITA' SECONDARIA (1:10000) IdClasseGen = vias0

descrizione	livello	entità	IdClasse
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075d
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080d
sentiero	sentieri	polilinea	vi085d
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090d
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095d
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100d

sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110d
-------------------------	-----------------	-----------	--------

**FERROVIE (1:10000)**

IdClasseGen = ferr0

descrizione	livello	entità	IdClasse
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010d
linea ferroviaria 2b in galleria	ferrovie_2b_g	polilinea	fs020d
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030d
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040d
linea ferroviaria 1b in galleria	ferrovie_1b_g	polilinea	fs050d
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060d
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070d
passaggio a livello	pass_liv_fs	polilinea	fs080d

**CONFINI AMMINISTRATIVI (1:10000)**

IdClasseGen = coam0

descrizione	livello	entità	IdClasse
limite di Stato	limiti_stato	polilinea	ca010d
limite di Regione	limiti_regione	polilinea	ca020d
limite di Provincia	limiti_provincia	polilinea	ca025d
limite di Comune	limiti_comune	polilinea	ca030d
limite di zona archeologica	limiti_archeo	polilinea	ca040d
limite di parco nazionale	limiti_parco	polilinea	ca050d
limite compartimentale ANAS	limiti_anas	polilinea	ca060d

**TOPOGRAFIA (1:10000)**

IdClasseGen = topo0

descrizione	livello	entità	IdClasse
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010d
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020d
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030d
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040d
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050d
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060d

**OROGRAFIA (1:10000)**

IdClasseGen = orog0

descrizione	livello	entità	IdClasse
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010d
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015d

scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020d
curva di livello direttrice (50 m)	curve_dir_50	polilinea	or025d
curva di livello ordinaria (10 m)	curve_ord_10	polilinea	or030d
curva di livello ausiliaria (5 m)	punto_aus_5	polilinea	or035d

#### IDROGRAFIA (1:10000)

IdClasseGen = idro0

descrizione	livello	entità	IdClasse
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010d
fiume, torrente sotterraneo	fiumi_st	polilinea	id015d
fosso	fossi	polilinea	id020d
fosso sotterraneo	fossi_st	polilinea	id025d
canale	canali	polilinea	id030d
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035d
canale sotterraneo	canali_g	polilinea	id040d
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045d
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050d
vasca, cisterna, abbeveratoio	vasche	punto/blocco	id055d
pozzo, fontana, sorgente	pozzi	punto/blocco	id060d
palude	paludi	polilinea	id065d
costa mare	coste_mare	polilinea	id070d
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075d

#### FABBRICATI (1:10000)

IdClasseGen = fabb0

descrizione	livello	entità	IdClasse
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010d
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015d
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020d
rudere	ruderi	polilinea	fa025d
cortile, pertinenza di edifici	cortili	polilinea	fa030d
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035d
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040d
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045d
chiesa	chiese	polilinea	fa050d
campanile	campanili	polilinea	fa055d
torre	torri	polilinea	fa060d
serra	serre	polilinea	fa065d
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070d
silos	silos	polilinea	fa075d
ciminiera	ciminiere	polilinea	fa080d
divisione tetti edifici	edifici_tetti	polilinea	fa085d
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090d
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095d
baracca	baracche	polilinea	fa100d

#### OPERE PARTICOLARI (1:10000)

IdClasseGen = oppa0

descrizione	livello	entità	IdClasse
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010d
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015d
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020d
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025d
stazione di servizio	stazioni_servizio	blocco	op030d
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035d
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040d
stazione, sottostazione elettrica	stazioni_el	blocco	op045d
traliccio	tralicci	punto/blocco	op050d
linea elettrica aerea	linee_el_aeree	polilinea	op055d
serbatoio	serbatoi	blocco	op060d
tettoia, pensilina	tettoie	polilinea	op065d

MURI (1:10000)

IdClasseGen = muri0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010d
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020d
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030d
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040d

CONDOTTE (1:10000)

IdClasseGen = cond0

descrizione	livello	entità	IdClasse
gasdotto, metanodotto sotterraneo	gasdotti_st	polilinea	cd010d
gasdotto, metanodotto superficie	gasdotti_su	polilinea	cd015d
gasdotto, metanodotto diruto	gasdotti_dir	polilinea	cd020d
oleodotto sotterraneo	oleodotti_st	polilinea	cd025d
oleodotto superficie	oleodotti_su	polilinea	cd030d
oleodotto diruto	oleodotti_dir	polilinea	cd035d
acquedotto sotterraneo	acquedotti_st	polilinea	cd040d
acquedotto superficie	acquedotti_su	polilinea	cd045d
acquedotto diruto	acquedotti_dir	polilinea	cd050d
elettrodotto sotterraneo	elettrodotti_st	polilinea	cd055d
elettrodotto superficie	elettrodotti_su	polilinea	cd060d
elettrodotto diruto	elettrodotti_dir	polilinea	cd065d

VEGETAZIONE (1:10000)

IdClasseGen = vege0

descrizione	livello	entità	IdClasse
-------------	---------	--------	----------

bosco (limite)	boschi_lim	polilinea	ve010d
coltura (limite)	colture_lim	polilinea	ve020d
frutteto	frutteti	polilinea	ve030d
agrumeto	agrumeti	polilinea	ve040d
oliveto	oliveti	polilinea	ve050d
vigneto	vigneti	polilinea	ve060d
risaia	risaie	polilinea	ve070d
parco, giardino	giardini	polilinea	ve080d
albero isolato	alberi	punto/blocco	ve090d

#### RECINZIONI (1:10000)

IdClasseGen = reci0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro di recinzione	recinzioni_m	polilinea	re010d
rete di recinzione	recinzioni_r	polilinea	re020d
cancello	cancelli	polilinea	re030d
siepe	siepi	polilinea	re040d

#### TOPONOMASTICA (1:10000)

IdClasseGen = nomi0

descrizione	livello	entità	IdClasse
viabilità	nomi_viabilità	punto/stringa	no010d
ferrovie	nomi_fs	punto/stringa	no020d
confini amministrativi	nomi_confini	punto/stringa	no030d
topografia	nomi_topografia	punto/stringa	no040d
orografia	nomi_orografia	punto/stringa	no050d
idrografia	nomi_idrografia	punto/stringa	no060d
fabbricati	nomi_fabbricati	punto/stringa	no070d
opere particolari	nomi_opere	punto/stringa	no080d
muri	nomi_muri	punto/stringa	no090d
condotte	nomi_condotte	punto/stringa	no100d
vegetazione	nomi_vegetazione	punto/stringa	no110d

#### DTM (1:10000)

IdClasseGen = DTM0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010d
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015d
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025d
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030d
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045d
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050d



ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060d
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065d
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070d
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075d
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080d
sentiero	sentieri	polilinea	vi085d
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090d
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095d
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100d
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110d
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010d
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030d
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040d
linea ferroviaria 1b in galleria	ferrovie_1b_g	polilinea	fs050d
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060d
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070d
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010d
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020d
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030d
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040d
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050d
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060d
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010d
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015d
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020d
curva di livello direttrice (50 m)	curve_dir_50	polilinea	or025d
curva di livello ordinaria (10 m)	curve_ord_10	polilinea	or030d
curva di livello ausiliaria (5 m)	punto_aus_5	polilinea	or035d
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010d
canale	canali	polilinea	id030d
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035d
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045d
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050d
palude	paludi	polilinea	id065d
costa mare	coste_mare	polilinea	id070d
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075d
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010d
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015d
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020d
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025d
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035d
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040d

Nota: per i poligoni chiusi le coordinate del punto finale devono essere ripetute e coincidenti con quelle del punto iniziale (se n è il numero dei lati del poligono il numero dei punti deve essere pari a n+1).

## 5.2.2 Classi cartografiche per la scala 1:5000

Le classi rappresentabili per la cartografia in scala 1:5000 sono le seguenti:

VIABILITA' PRINCIPALE  
 VIABILITA' SECONDARIA  
 FERROVIE  
 CONFINI AMMINISTRATIVI  
 TOPOGRAFIA  
 OROGRAFIA  
 IDROGRAFIA  
 FABBRICATI  
 OPERE PARTICOLARI  
 MURI  
 CONDOTTE  
 VEGETAZIONE  
 RECINZIONI  
 TOPONOMASTICA  
 DTM

VIABILITA' PRINCIPALE (1:5000)  
 IdClasseGen = viap0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010e
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015e
autostrada in galleria	autostrade_g	polilinea	vi020e
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025e
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030e
strada statale in galleria	strade_statali_g	polilinea	vi035e
casello autostradale	autostrade_caselli	punto/blocco	vi040e
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045e
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050e
strada asfaltata in galleria	strade_asfaltate_g	polilinea	vi055e
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060e
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065e
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070e

VIABILITA' SECONDARIA (1:5000)  
 IdClasseGen = vias0

descrizione	livello	entità	IdClasse
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075e
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080e
sentiero	sentieri	polilinea	vi085e
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090e
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095e
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100e
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110e

FERROVIE (1:5000)  
 IdClasseGen = ferr0

descrizione	livello	entità	IdClasse
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010e
linea ferroviaria 2b in galleria	ferrovie_2b_g	polilinea	fs020e
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030e
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040e
linea ferroviaria 1b in galleria	ferrovie_1b_g	polilinea	fs050e
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060e
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070e
passaggio a livello	pass_liv_fs	polilinea	fs080e

#### CONFINI AMMINISTRATIVI (1:5000)

IdClasseGen = coam0

descrizione	livello	entità	IdClasse
limite di Stato	limiti_stato	polilinea	ca010e
limite di Regione	limiti_regione	polilinea	ca020e
limite di Provincia	limiti_provincia	polilinea	ca025e
limite di Comune	limiti_comune	polilinea	ca030e
limite di zona archeologica	limiti_archeo	polilinea	ca040e
limite di parco nazionale	limiti_parco	polilinea	ca050e
limite compartimentale ANAS	limiti_anas	polilinea	ca060e

#### TOPOGRAFIA (1:5000)

IdClasseGen = topo0

descrizione	livello	entità	IdClasse
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010e
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020e
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030e
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040e
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050e
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060e

#### OROGRAFIA (1:5000)

IdClasseGen = orog0

descrizione	livello	entità	IdClasse
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010e
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015e
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020e
curva di livello direttrice (25 m)	curve_dir_25	polilinea	or025e
curva di livello ordinaria (5 m)	curve_ord_10	polilinea	or030e

curva di livello ausiliaria (2,5 m)	punto_aus_2	polilinea	or035e
-------------------------------------	-------------	-----------	--------

#### IDROGRAFIA (1:5000)

IdClasseGen = idro0

descrizione	livello	entità	IdClasse
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010e
fiume, torrente sotterraneo	fiumi_st	polilinea	id015e
fosso	fossi	polilinea	id020e
fosso sotterraneo	fossi_st	polilinea	id025e
canale	canali	polilinea	id030e
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035e
canale sotterraneo	canali_g	polilinea	id040e
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045e
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050e
vasca, cisterna, abbeveratoio	vasche	punto/blocco	id055e
pozzo, fontana, sorgente	pozzi	punto/blocco	id060e
palude	paludi	polilinea	id065e
costa mare	coste_mare	polilinea	id070e
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075e

#### FABBRICATI (1:5000)

IdClasseGen = fabb0

descrizione	livello	entità	IdClasse
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010e
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015e
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020e
rudere	ruderi	polilinea	fa025e
cortile, pertinenza di edifici	cortili	polilinea	fa030e
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035e
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040e
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045e
chiesa	chiese	polilinea	fa050e
campanile	campanili	polilinea	fa055e
torre	torri	polilinea	fa060e
serra	serre	polilinea	fa065e
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070e
silos	silos	polilinea	fa075e
ciminiera	ciminiere	polilinea	fa080e
divisione tetti edifici	edifici_tetti	polilinea	fa085e
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090e
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095e
baracca	baracche	polilinea	fa100e

#### OPERE PARTICOLARI (1:5000)

IdClasseGen = oppa0

descrizione	livello	entità	IdClasse
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010e
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015e
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020e
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025e
stazione di servizio	stazioni_servizio	blocco	op030e
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035e
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040e
stazione, sottostazione elettrica	stazioni_el	blocco	op045e
traliccio	tralicci	punto/blocco	op050e
linea elettrica aerea	linee_el_aeree	polilinea	op055e
serbatoio	serbatoi	blocco	op060e
tettoia, pensilina	tettoie	polilinea	op065e

MURI (1:5000)  
IdClasseGen = muri0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010e
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020e
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030e
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040e

CONDOTTE (1:5000)  
IdClasseGen = cond0

descrizione	livello	entità	IdClasse
gasdotto, metanodotto sotterraneo	gasdotti_st	polilinea	cd010e
gasdotto, metanodotto superficie	gasdotti_su	polilinea	cd015e
gasdotto, metanodotto diruto	gasdotti_dir	polilinea	cd020e
oleodotto sotterraneo	oleodotti_st	polilinea	cd025e
oleodotto superficie	oleodotti_su	polilinea	cd030e
oleodotto diruto	oleodotti_dir	polilinea	cd035e
acquedotto sotterraneo	acquedotti_st	polilinea	cd040e
acquedotto superficie	acquedotti_su	polilinea	cd045e
acquedotto diruto	acquedotti_dir	polilinea	cd050e
elettrodotto sotterraneo	elettrodotti_st	polilinea	cd055e
elettrodotto superficie	elettrodotti_su	polilinea	cd060e
elettrodotto diruto	elettrodotti_dir	polilinea	cd065e

VEGETAZIONE (1:5000)  
IdClasseGen = vege0

descrizione	livello	entità	IdClasse
-------------	---------	--------	----------

bosco (limite)	boschi_lim	polilinea	ve010e
coltura (limite)	colture_lim	polilinea	ve020e
frutteto	frutteti	polilinea	ve030e
agrumeto	agrumeti	polilinea	ve040e
oliveto	oliveti	polilinea	ve050e
vigneto	vigneti	polilinea	ve060e
risaia	risaie	polilinea	ve070e
parco, giardino	giardini	polilinea	ve080e
albero isolato	alberi	punto/blocco	ve090e

#### RECINZIONI (1:5000)

IdClasseGen = reci0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro di recinzione	recinzioni_m	polilinea	re010e
rete di recinzione	recinzioni_r	polilinea	re020e
cancello	cancelli	polilinea	re030e
siepe	siepi	polilinea	re040e

#### TOPONOMASTICA (1:5000)

IdClasseGen = nomi0

descrizione	livello	entità	IdClasse
viabilità	nomi_viabilità	punto/stringa	no010e
ferrovie	nomi_fs	punto/stringa	no020e
confini amministrativi	nomi_confini	punto/stringa	no030e
topografia	nomi_topografia	punto/stringa	no040e
orografia	nomi_orografia	punto/stringa	no050e
idrografia	nomi_idrografia	punto/stringa	no060e
fabbricati	nomi_fabbricati	punto/stringa	no070e
opere particolari	nomi_opere	punto/stringa	no080e
muri	nomi_muri	punto/stringa	no090e
condotte	nomi_condotte	punto/stringa	no100e
vegetazione	nomi_vegetazione	punto/stringa	no110e

#### DTM (1:5000)

IdClasseGen = DTM0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010e
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015e
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025e
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030e
casello autostradale	autostrade_caselli	punto/blocco	vi040e

strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045e
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050e
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060e
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065e
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070e
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075e
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080e
sentiero	sentieri	polilinea	vi085e
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090e
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095e
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100e
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110e
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010e
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030e
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040e
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060e
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070e
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010e
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020e
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030e
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040e
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050e
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060e
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010e
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015e
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020e
curva di livello direttrice (25 m)	curve_dir_25	polilinea	or025e
curva di livello ordinaria (5 m)	curve_ord_10	polilinea	or030e
curva di livello ausiliaria (2,5 m)	punto_aus_2	polilinea	or035e
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010e
fosso	fossi	polilinea	id020e
canale	canali	polilinea	id030e
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035e
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045e
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050e
palude	paludi	polilinea	id065e
costa mare	coste_mare	polilinea	id070e
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075e
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010e
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015e
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020e
rudere	ruderi	polilinea	fa025e
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035e
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040e
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045e
serra	serre	polilinea	fa065e
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070e
silos	silos	polilinea	fa075e
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090e
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095e
baracca	baracche	polilinea	fa100e

centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010e
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015e
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020e
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025e
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035e
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040e
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010e
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020e
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030e
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040e

Nota: per i poligoni chiusi le coordinate del punto finale devono essere ripetute e coincidenti con quelle del punto iniziale (se n è il numero dei lati del poligono il numero dei punti deve essere pari a n+1).

### 5.2.3 Classi cartografiche per la scala 1:2000

Le classi rappresentabili per la cartografia in scala 1:2000 sono le seguenti:

VIABILITA' PRINCIPALE  
 VIABILITA' SECONDARIA  
 FERROVIE  
 CONFINI AMMINISTRATIVI  
 TOPOGRAFIA  
 OROGRAFIA  
 IDROGRAFIA  
 FABBRICATI  
 OPERE PARTICOLARI  
 MURI  
 CONDOTTE  
 VEGETAZIONE  
 RECINZIONI  
 TOPONOMASTICA  
 DTM

#### VIABILITA' PRINCIPALE (1:2000) IdClasseGen = viap0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010f
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015f
autostrada in galleria	autostrade_g	polilinea	vi020f
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025f
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030f
strada statale in galleria	strade_statali_g	polilinea	vi035f
casello autostradale	autostrade_caselli	polilinea	vi040f
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045f
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050f
strada asfaltata in galleria	strade_asfaltate_g	polilinea	vi055f
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060f



ponete, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065f
ponete, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070f

#### VIABILITA' SECONDARIA (1:2000)

IdClasseGen = vias0

descrizione	livello	entità	IdClasse
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075f
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080f
sentiero	sentieri	polilinea	vi085f
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090f
ponete in legno	ponti_legno	polilinea	vi095f
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100f
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110f
marciapiede	marciapiedi	polilinea	vi115f

#### FERROVIE (1:2000)

IdClasseGen = ferr0

descrizione	livello	entità	IdClasse
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010f
linea ferroviaria 2b in galleria	ferrovie_2b_g	polilinea	fs020f
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030f
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040f
linea ferroviaria 1b in galleria	ferrovie_1b_g	polilinea	fs050f
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060f
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070f
passaggio a livello	pass_liv_fs	polilinea	fs080f
banchina	banchine	polilinea	fs085f

#### CONFINI AMMINISTRATIVI (1:2000)

IdClasseGen = coam0

descrizione	livello	entità	IdClasse
limite di Stato	limiti_stato	polilinea	ca010f
limite di Regione	limiti_regione	polilinea	ca020f
limite di Provincia	limiti_provincia	polilinea	ca025f
limite di Comune	limiti_comune	polilinea	ca030f
limite di zona archeologica	limiti_archeo	polilinea	ca040f
limite di parco nazionale	limiti_parco	polilinea	ca050f
limite compartimentale ANAS	limiti_anas	polilinea	ca060f

#### TOPOGRAFIA (1:2000)

IdClasseGen = topo0

descrizione	livello	entità	IdClasse
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010f
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020f
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030f
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040f
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050f
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060f

**OROGRAFIA (1:2000)**  
IdClasseGen = orog0

descrizione	livello	entità	IdClasse
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010f
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015f
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020f
curva di livello direttrice (10 m)	curve_dir_10	polilinea	or025f
curva di livello ordinaria (2 m)	curve_ord_2	polilinea	or030f
curva di livello ausiliaria (1 m)	punto_aus_1	polilinea	or035f

**IDROGRAFIA (1:2000)**  
IdClasseGen = idro0

descrizione	livello	entità	IdClasse
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010f
fiume, torrente sotterraneo	fiumi_st	polilinea	id015f
fosso	fossi	polilinea	id020f
fosso sotterraneo	fossi_st	polilinea	id025f
canale	canali	polilinea	id030f
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035f
canale sotterraneo	canali_g	polilinea	id040f
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045f
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050f
vasca, cisterna, abbeveratoio	vasche	polilinea	id055f
pozzo, fontana, sorgente	pozzi	polilinea	id060f
palude	paludi	polilinea	id065f
costa mare	coste_mare	polilinea	id070f
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075f

**FABBRICATI (1:2000)**  
IdClasseGen = fabb0

descrizione	livello	entità	IdClasse
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010f
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015f
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020f

rudere	ruderi	polilinea	fa025f
cortile, pertinenza di edifici	cortili	polilinea	fa030f
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035f
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040f
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045f
chiesa	chiese	polilinea	fa050f
campanile	campanili	polilinea	fa055f
torre	torri	polilinea	fa060f
serra	serre	polilinea	fa065f
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070f
silos	silos	polilinea	fa075f
ciminiera	ciminiere	polilinea	fa080f
divisione tetti edifici	edifici_tetti	polilinea	fa085f
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090f
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095f
baracca	baracche	polilinea	fa100f

#### OPERE PARTICOLARI (1:2000)

IdClasseGen = oppa0

descrizione	livello	entità	IdClasse
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010f
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015f
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020f
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025f
stazione di servizio	stazioni_servizio	polilinea	op030f
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035f
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040f
stazione, sottostazione elettrica	stazioni_el	polilinea	op045f
traliccio	tralicci	polilinea	op050f
linea elettrica aerea	linee_el_aeree	polilinea	op055f
serbatoio	serbatoi	polilinea	op060f
tettoia, pensilina	tettoie	polilinea	op065f

#### MURI (1:2000)

IdClasseGen = muri0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010f
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020f
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030f
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040f

#### CONDOTTE (1:2000)

IdClasseGen = cond0

descrizione	livello	entità	IdClasse
-------------	---------	--------	----------

gasdotto, metanodotto sotterraneo	gasdotti_st	polilinea	cd010f
gasdotto, metanodotto superficie	gasdotti_su	polilinea	cd015f
gasdotto, metanodotto diruto	gasdotti_dir	polilinea	cd020f
oleodotto sotterraneo	oleodotti_st	polilinea	cd025f
oleodotto superficie	oleodotti_su	polilinea	cd030f
oleodotto diruto	oleodotti_dir	polilinea	cd035f
acquedotto sotterraneo	acquedotti_st	polilinea	cd040f
acquedotto superficie	acquedotti_su	polilinea	cd045f
acquedotto diruto	acquedotti_dir	polilinea	cd050f
elettrodotto sotterraneo	elettrodotti_st	polilinea	cd055f
elettrodotto superficie	elettrodotti_su	polilinea	cd060f
elettrodotto diruto	elettrodotti_dir	polilinea	cd065f

#### VEGETAZIONE (1:2000)

IdClasseGen = vege0

descrizione	livello	entità	IdClasse
bosco (limite)	boschi_lim	polilinea	ve010f
coltura (limite)	colture_lim	polilinea	ve020f
frutteto	frutteti	polilinea	ve030f
agrumeto	agrumeti	polilinea	ve040f
oliveto	oliveti	polilinea	ve050f
vigneto	vigneti	polilinea	ve060f
risaia	risaie	polilinea	ve070f
parco, giardino	giardini	polilinea	ve080f
albero isolato	alberi	punto/blocco	ve090f

#### RECINZIONI (1:2000)

IdClasseGen = reci0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro di recinzione	recinzioni_m	polilinea	re010f
rete di recinzione	recinzioni_r	polilinea	re020f
cancello	cancelli	polilinea	re030f
siepe	siepi	polilinea	re040f

#### TOPONOMASTICA (1:2000)

IdClasseGen = nomi0

descrizione	livello	entità	IdClasse
viabilità	nomi_viabilità	punto/stringa	no010f
ferrovie	nomi_fs	punto/stringa	no020f
confini amministrativi	nomi_confini	punto/stringa	no030f
topografia	nomi_topografia	punto/stringa	no040f

orografia	nomi_orografia	punto/stringa	no050f
idrografia	nomi_idrografia	punto/stringa	no060f
fabbricati	nomi_fabbricati	punto/stringa	no070f
opere particolari	nomi_opere	punto/stringa	no080f
muri	nomi_muri	punto/stringa	no090f
condotte	nomi_condotte	punto/stringa	no100f
vegetazione	nomi_vegetazione	punto/stringa	no110f

DTM (1:2000)  
IdClasseGen = DTM0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010f
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015f
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025f
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030f
casello autostradale	autostrade_caselli	polilinea	vi040f
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045f
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050f
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060f
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065f
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070f
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075f
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080f
sentiero	sentieri	polilinea	vi085f
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090f
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095f
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100f
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110f
marciapiede	marciapiedi	polilinea	vi115f
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010f
linea ferroviaria 2b in galleria	ferrovie_2b_g	polilinea	fs020f
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030f
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040f
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060f
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070f
passaggio a livello	pass_liv_fs	polilinea	fs080f
banchina	banchine	polilinea	fs085f
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010f
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020f
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030f
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040f
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050f
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060f
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010f
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015f
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020f
curva di livello direttrice (10 m)	curve_dir_10	polilinea	or025f
curva di livello ordinaria (2 m)	curve_ord_2	polilinea	or030f

curva di livello ausiliaria (1 m)	punto_aus_1	polilinea	or035f
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010f
fiume, torrente sotterraneo	fiumi_st	polilinea	id015f
fosso	fossi	polilinea	id020f
canale	canali	polilinea	id030f
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035f
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045f
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050f
vasca, cisterna, abbeveratoio	vasche	polilinea	id055f
pozzo, fontana, sorgente	pozzi	polilinea	id060f
palude	paludi	polilinea	id065f
costa mare	coste_mare	polilinea	id070f
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075f
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010f
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015f
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020f
rudere	ruderi	polilinea	fa025f
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035f
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040f
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045f
serra	serre	polilinea	fa065f
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070f
silos	silos	polilinea	fa075f
ciminiera	ciminiere	polilinea	fa080f
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090f
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095f
baracca	baracche	polilinea	fa100f
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010f
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015f
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020f
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025f
stazione di servizio	stazioni_servizio	polilinea	op030f
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035f
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040f
stazione, sottostazione elettrica	stazioni_el	polilinea	op045f
tettoia, pensilina	tettoie	polilinea	op065f
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010f
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020f
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030f
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040f

Nota: per i poligoni chiusi le coordinate del punto finale devono essere ripetute e coincidenti con quelle del punto iniziale (se n è il numero dei lati del poligono il numero dei punti deve essere pari a n+1).

#### 5.2.4 Classi cartografiche per la scala 1:1000

Le classi rappresentabili per la cartografia in scala 1:1000 sono le seguenti:

VIABILITA' PRINCIPALE  
VIABILITA' SECONDARIA

FERROVIE  
 CONFINI AMMINISTRATIVI  
 TOPOGRAFIA  
 OROGRAFIA  
 IDROGRAFIA  
 FABBRICATI  
 OPERE PARTICOLARI  
 MURI  
 CONDOTTE  
 VEGETAZIONE  
 RECINZIONI  
 TOPONOMASTICA  
 DTM

VIABILITA' PRINCIPALE (1:1000)

IdClasseGen = viap0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010g
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015g
autostrada in galleria	autostrade_g	polilinea	vi020g
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025g
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030g
strada statale in galleria	strade_statali_g	polilinea	vi035g
casello autostradale	autostrade_caselli	polilinea	vi040g
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045g
strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050g
strada asfaltata in galleria	strade_asfaltate_g	polilinea	vi055g
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060g
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065g
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070g

VIABILITA' SECONDARIA (1:1000)

IdClasseGen = vias0

descrizione	livello	entità	IdClasse
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075g
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080g
sentiero	sentieri	polilinea	vi085g
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090g
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095g
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100g
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110g
marciapiede	marciapiedi	polilinea	vi115g

FERROVIE (1:1000)

IdClasseGen = ferr0

descrizione	livello	entità	IdClasse
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010g
linea ferroviaria 2b in galleria	ferrovie_2b_g	polilinea	fs020g
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030g
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040g
linea ferroviaria 1b in galleria	ferrovie_1b_g	polilinea	fs050g
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060g
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070g
passaggio a livello	pass_liv_fs	polilinea	fs080g
banchina	banchine	polilinea	fs085g

#### CONFINI AMMINISTRATIVI (1:1000)

IdClasseGen = coam0

descrizione	livello	entità	IdClasse
limite di Stato	limiti_stato	polilinea	ca010g
limite di Regione	limiti_regione	polilinea	ca020g
limite di Provincia	limiti_provincia	polilinea	ca025g
limite di Comune	limiti_comune	polilinea	ca030g
limite di zona archeologica	limiti_archeo	polilinea	ca040g
limite di parco nazionale	limiti_parco	polilinea	ca050g
limite compartimentale ANAS	limiti_anas	polilinea	ca060g

#### TOPOGRAFIA (1:1000)

IdClasseGen = topo0

descrizione	livello	entità	IdClasse
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010g
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020g
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030g
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040g
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050g
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060g

#### OROGRAFIA (1:1000)

IdClasseGen = orog0

descrizione	livello	entità	IdClasse
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/blocco	or010g
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015g
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020g
curva di livello direttrice (10 m)	curve_dir_10	polilinea	or025g
curva di livello ordinaria (2 m)	curve_ord_2	polilinea	or030g



curva di livello ausiliaria (1 m)	punto_aus_1	polilinea	or035g
-----------------------------------	-------------	-----------	--------

#### IDROGRAFIA (1:1000)

IdClasseGen = idro0

descrizione	livello	entità	IdClasse
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010g
fiume, torrente sotterraneo	fiumi_st	polilinea	id015g
fosso	fossi	polilinea	id020g
fosso sotterraneo	fossi_st	polilinea	id025g
canale	canali	polilinea	id030g
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035g
canale sotterraneo	canali_g	polilinea	id040g
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045g
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050g
vasca, cisterna, abbeveratoio	vasche	polilinea	id055g
pozzo, fontana, sorgente	pozzi	polilinea	id060g
palude	paludi	polilinea	id065g
costa mare	coste_mare	polilinea	id070g
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075g

#### FABBRICATI (1:1000)

IdClasseGen = fabb0

descrizione	livello	entità	IdClasse
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010g
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015g
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020g
rudere	ruderi	polilinea	fa025g
cortile, pertinenza di edifici	cortili	polilinea	fa030g
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035g
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040g
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045g
chiesa	chiese	polilinea	fa050g
campanile	campanili	polilinea	fa055g
torre	torri	polilinea	fa060g
serra	serre	polilinea	fa065g
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070g
silos	silos	polilinea	fa075g
ciminiera	ciminiere	polilinea	fa080g
divisione tetti edifici	edifici_tetti	polilinea	fa085g
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090g
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095g
baracca	baracche	polilinea	fa100g

#### OPERE PARTICOLARI (1:1000)

IdClasseGen = oppa0

descrizione	livello	entità	IdClasse
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010g
aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015g
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020g
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025g
stazione di servizio	stazioni_servizio	polilinea	op030g
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035g
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040g
stazione, sottostazione elettrica	stazioni_el	polilinea	op045g
traliccio	tralicci	polilinea	op050g
linea elettrica aerea	linee_el_aeree	polilinea	op055g
serbatoio	serbatoi	polilinea	op060g
tettoia, pensilina	tettoie	polilinea	op065g

MURI (1:1000)  
IdClasseGen = muri0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010g
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020g
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030g
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040g

CONDOTTE (1:1000)  
IdClasseGen = cond0

descrizione	livello	entità	IdClasse
gasdotto, metanodotto sotterraneo	gasdotti_st	polilinea	cd010g
gasdotto, metanodotto superficie	gasdotti_su	polilinea	cd015g
gasdotto, metanodotto diruto	gasdotti_dir	polilinea	cd020g
oleodotto sotterraneo	oleodotti_st	polilinea	cd025g
oleodotto superficie	oleodotti_su	polilinea	cd030g
oleodotto diruto	oleodotti_dir	polilinea	cd035g
acquedotto sotterraneo	acquedotti_st	polilinea	cd040g
acquedotto superficie	acquedotti_su	polilinea	cd045g
acquedotto diruto	acquedotti_dir	polilinea	cd050g
elettrodotto sotterraneo	elettrodotti_st	polilinea	cd055g
elettrodotto superficie	elettrodotti_su	polilinea	cd060g
elettrodotto diruto	elettrodotti_dir	polilinea	cd065g

VEGETAZIONE (1:1000)  
IdClasseGen = vege0

descrizione	livello	entità	IdClasse
-------------	---------	--------	----------

bosco (limite)	boschi_lim	polilinea	ve010g
coltura (limite)	colture_lim	polilinea	ve020g
frutteto	frutteti	polilinea	ve030g
agrumeto	agrumeti	polilinea	ve040g
oliveto	oliveti	polilinea	ve050g
vigneto	vigneti	polilinea	ve060g
risaia	risaie	polilinea	ve070g
parco, giardino	giardini	polilinea	ve080g
albero isolato	alberi	punto/blocco	ve090g

#### RECINZIONI (1:1000)

IdClasseGen = reci0

descrizione	livello	entità	IdClasse
muro di recinzione	recinzioni_m	polilinea	re010g
rete di recinzione	recinzioni_r	polilinea	re020g
cancello	cancelli	polilinea	re030g
siepe	siepi	polilinea	re040g

#### TOPONOMASTICA (1:1000)

IdClasseGen = nomi0

descrizione	livello	entità	IdClasse
viabilità	nomi_viabilità	punto/stringa	no010g
ferrovie	nomi_fs	punto/stringa	no020g
confini amministrativi	nomi_confini	punto/stringa	no030g
topografia	nomi_topografia	punto/stringa	no040g
orografia	nomi_orografia	punto/stringa	no050g
idrografia	nomi_idrografia	punto/stringa	no060g
fabbricati	nomi_fabbricati	punto/stringa	no070g
opere particolari	nomi_opere	punto/stringa	no080g
muri	nomi_muri	punto/stringa	no090g
condotte	nomi_condotte	punto/stringa	no100g
vegetazione	nomi_vegetazione	punto/stringa	no110g

#### DTM (1:1000)

IdClasseGen = DTM0

descrizione	livello	entità	IdClasse
autostrada	autostrade	polilinea	vi010f
autostrada in costruzione	autostrade_c	polilinea	vi015f
strada statale	strade_statali	polilinea	vi025f
strada statale in costruzione	strade_statali_c	polilinea	vi030f
casello autostradale	autostrade_caselli	polilinea	vi040f
strada asfaltata	strade_asfaltate	polilinea	vi045f

strada asfaltata in costruzione	strade_asfaltate_c	polilinea	vi050f
ponte, viadotto, cavalcavia in cls	ponti_cls	polilinea	vi060f
ponte, viadotto, cavalcavia in ferro	ponti_ferro	polilinea	vi065f
ponte, viadotto, cavalcavia in muratura	ponti_muratura	polilinea	vi070f
strada non asfaltata	strade_n_asfaltate	polilinea	vi075f
strada campestre	strade_campestri	polilinea	vi080f
sentiero	sentieri	polilinea	vi085f
mulattiera	mulattiere	polilinea	vi090f
ponte in legno	ponti_legno	polilinea	vi095f
sottopassaggio stradale	sottopassaggi_s	polilinea	vi100f
sottopassaggio pedonale	sottopassaggi_p	polilinea	vi110f
marciapiede	marciapiedi	polilinea	vi115f
linea ferroviaria doppio binario	ferrovie_2b	polilinea	fs010f
linea ferroviaria 2b in costruzione	ferrovie_2b_c	polilinea	fs030f
linea ferroviaria singolo binario	ferrovie_1b	polilinea	fs040f
linea ferroviaria 1b in costruzione	ferrovie_1b_c	polilinea	fs060f
stazione ferroviaria	stazione_fs	polilinea	fs070f
banchina	banchine	polilinea	fs085f
vertice IGMI	vertici_igm	punto/blocco	tp010f
vertice ANAS	vertici_anas	punto/blocco	tp020f
vertice poligonale	vertici_polig	punto/blocco	tp030f
caposaldo di livellazione IGMI	capisaldi_igm	punto/blocco	tp040f
caposaldo di livellazione ANAS	capisaldi_anas	punto/blocco	tp050f
punto fotografico di appoggio	punto_foto_app	punto/blocco	tp060f
punto quotato da restituzione	punto_quotato	punto/stringa	or010f
scarpata ciglio rappresentabile	scarpata_ciglio	polilinea	or015f
scarpata piede rappresentabile	scarpata_piede	polilinea	or020f
curva di livello direttrice (10 m)	curve_dir_10	polilinea	or025f
curva di livello ordinaria (2 m)	curve_ord_2	polilinea	or030f
curva di livello ausiliaria (1 m)	punto_aus_1	polilinea	or035f
fiume, torrente	fiumi	polilinea	id010f
fosso	fossi	polilinea	id020f
canale	canali	polilinea	id030f
canale sopraelevato	canali_sp	polilinea	id035f
diga in terra	dighe_t	polilinea	id045f
diga in cemento	dighe_cls	polilinea	id050f
palude	paludi	polilinea	id065f
costa mare	coste_mare	polilinea	id070f
costa lago	coste_laghi	polilinea	id075f
edificio civile	edifici_civ	polilinea	fa010f
edificio civile in costruzione	edifici_civ_c	polilinea	fa015f
edificio civile diruto	edifici_civ_r	polilinea	fa020f
edificio industriale	edifici_ind	polilinea	fa035f
edificio industriale in costruzione	edifici_ind_c	polilinea	fa040f
edificio industriale diruto	edifici_ind_r	polilinea	fa045f
serra	serre	polilinea	fa065f
cimitero	cimiteri	polilinea	fa070f
silos	silos	polilinea	fa075f
edificio civile piede	edificio_civ_p	polilinea	fa090f
edificio industriale piede	edificio_ind_p	polilinea	fa095f
centrale elettrica (limite)	centrali_el_lim	polilinea	op010f

aeroporto (limite)	aeroporti_lim	polilinea	op015f
eliporto (limite)	eliporti_lim	polilinea	op020f
porto (limite)	porti_lim	polilinea	op025f
stazione di servizio	stazioni_servizio	polilinea	op030f
campeggio (limite)	campeggi_lim	polilinea	op035f
impianto sportivo (limite)	impianti_sport_lim	polilinea	op040f
stazione, sottostazione elettrica	stazioni_el	polilinea	op045f
muro (testa)	muri_t	polilinea	mu010f
muro (piede)	muri_p	polilinea	mu020f
mura di città, bastioni (testa)	mura_t	polilinea	mu030f
mura di città, bastioni (piede)	mura_p	polilinea	mu040f

Nota: per i poligoni chiusi le coordinate del punto finale devono essere ripetute e coincidenti con quelle del punto iniziale (se n è il numero dei lati del poligono il numero dei punti deve essere pari a n+1).

### 5.3 Prescrizioni tecniche per la rappresentazione grafica della cartografia numerica

Le entità cartografiche classificate in base a quanto descritto nei paragrafi precedenti dovranno essere rappresentate con le modalità grafiche sotto definite. Comunque la Direzione Lavori potrà di indicare librerie aggiornate delle linee e dei simboli in fase di consegna dei lavori.

#### VIABILITA' PRINCIPALE

##### Autostrada

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
—————	0,20		autostrade
— — — — —	0,20	in costruzione	autostrade_c
.....	0,20	in galleria	autostrade_g

##### Strada Statale

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
—————	0,20		strade_statali
— — — — —	0,20	in costruzione	strade_statali_c
.....	0,20	in galleria	strade_statali_g

##### Casello autostradale

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
—————	0,25		autostrade_caselli

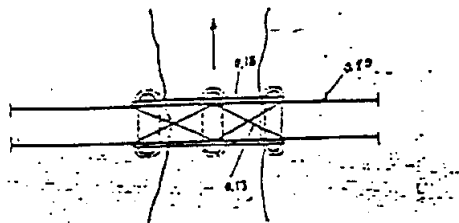


Ponte, viadotto, cavalcavia in cls e muratura (rilievo a misura per luci superiori a 2m)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
—————	0,25		ponti_cls, ponti_muratura
—————	0,13	pile	ponti_cls, ponti_muratura
-----	0,25	spalle	ponti_cls, ponti_muratura
.....	0,13	luce	ponti_cls, ponti_muratura

Ponte, viadotto, cavalcavia in ferro (rilievo a misura per luci superiori a 2m)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
—————	0,25		ponti_ferro
—————	0,13	pile	ponti_ferro
-----	0,25	spalle	ponti_ferro
—————	0,13	luce	ponti_ferro



Strada asfaltata

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
—————	0,15		strade_asfaltate
-----	0,15	in costruzione	strade_asfaltate_c
.....	0,15	in galleria	strade_asfaltate_g

VIABILITA' SECONDARIA

Strada non asfaltata

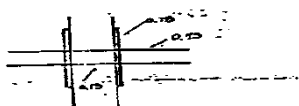
<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,15		strade_n_asfaltate

Strada campestre (si rileva e si rappresenta il solo asse)

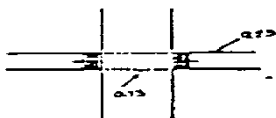
<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,25		strade_campestri

Sentiero (si rileva e si rappresenta il solo asse)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,25		sentieri
<u>Mulattiera</u> (si rileva e si rappresenta il solo asse)			
<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,25		mulattiere
<u>Ponte in legno</u>			
<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,25		ponti_legno
<u>Sottopassaggio stradale</u>			
<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
.....	0,13		sottopassaggi_s



<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
.....	0,13		sottopassaggi_p

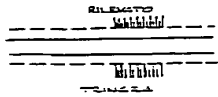


<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,15		marciapiedi

## FERROVIE

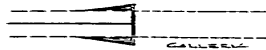
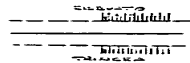
Linea ferroviaria a doppio binario (rilevare planimetricamente la rotaia di sinistra; il rilievo altimetrico, nei tratti in curva, dovrà essere riferito alla rotaia interna alla curva e associato all'asse)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,15		ferrovie_2b
-----	0,15	in costruzione	ferrovie_2b_c
.....	0,15	in galleria	ferrovie_2b_g



Linea ferroviaria a singolo binario (rilevare planimetricamente la rotaia di sinistra; il rilievo altimetrico, nei tratti in curva, dovrà essere riferito alla rotaia interna alla curva e associato all'asse)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,15		ferrovie_1b
	0,15	in costruzione	ferrovie_1b_c
	0,15	in galleria	ferrovie_1b_g

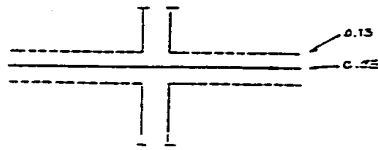


Stazione ferroviaria

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,25		stazioni_fs

Passaggio a livello

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,13		pass_liv_fs



Limite banchina

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,15		limiti_banchine

CONFINI AMMINISTRATIVI

Limite di Stato

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,35		limiti_stato

Limite di Regione

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,35		limiti_regione

Limite di Provincia



<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
· · + · · + · · + · · + · · + · · + · · + · · +	0,35		limiti_provincia

Limite di Comune

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
.....	0,35		limiti_comune

Limite di zona archeologica

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
o x o x o x o x o x o x o x o x o x o x o x	0,35		limiti_archeo

Limite di parco nazionale

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
- - - - -	0,35		limiti_parco

Limite compartimentale ANAS

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
~ ~ ~ ~ ~	0,35		limiti_anas

### TOPOGRAFIA

Vertice Trigonometrico IGMI (quota rappresentata con 3 cifre decimali)

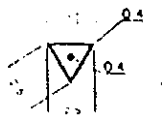
<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
▲ 127.59 (altezza carattere = 3 mm, font ROMANS inclinato)	0,20		vertici_igm

Vertice Trigonometrico ANAS (quota rappresentata con 3 cifre decimali)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
▲ 127.59 (altezza carattere = 3 mm, font ROMANS inclinato)	0,20		vertici_anas

Vertice di poligonale (quota rappresentata con 3 cifre decimali)


<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20		vertici_polig



127.59

(altezza carattere = 3 mm, font ROMANS inclinato)

Caposaldo di livellazione IGMI (quota rappresentata con 3 cifre decimali)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20		capisaldi_igm

127.59

(altezza carattere = 3 mm, font ROMANS inclinato)


Caposaldo di livellazione ANAS (quota rappresentata con 3 cifre decimali)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
⊙	0,20		capisaldi_anas

127.59

(altezza carattere = 3 mm, font ROMANS inclinato)

Punto fotografico di appoggio (quota rappresentata con 3 cifre decimali)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20		punto_foto_app

127.59

(altezza carattere = 3 mm, font ROMANS inclinato)

## OROGRAFIA

Punto quotato da restituzione (quota rappresentata con 2 cifre decimali)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
•	0,20		punto_quotato

127.59

(altezza carattere = 2 mm, font ROMANS)

<u>Scarpata ciglio rappresentabile</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
.....	0,25		scarpata_ciglio

<u>Scarpata piede rappresentabile</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,25		scarpata_piede

<u>Curva di livello direttrice</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,25		curve_dir

<u>Curva di livello ordinaria</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,15		curve_ord

<u>Curva di livello ausiliaria</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,15		curve_aus

#### IDROGRAFIA

Fiume, torrente (Con larghezza del letto non rappresentabile se minore a 1 m; va rappresentata simbolicamente la direzione della corrente)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,25		fiumi
-----	0,25	sotterraneo	fiumi_st

Fosso (Con larghezza del letto non rappresentabile se minore a 1 m; va rappresentata simbolicamente la direzione della corrente)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,20	fossi	

-----	0,20	sotterraneo	fossi_st
-------	------	-------------	----------

Canale (Con larghezza del letto non rappresentabile se minore a 1 m; va rappresentata simbolicamente la direzione della corrente)

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,20	canali	
_____	0,20	sopraelevato	canali_sp
-----	0,20	in galleria	canali_g


Diga (Con larghezza del letto non rappresentabile se minore a 1 m. Il rilievo è simbolico: si rileva l'asse del letto. Si determina la direzione della corrente, che va rappresentata con l'uso del simbolo).

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
.....	0,15	in terra	dighe_t
_____	0,25	in cemento	dighe_cls


Vasche, cisterne, abbeveratoi

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,20		vasche
□			

Pozzo, fontana, sorgente

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20		pozzi

Palude

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,25		paludi
			

Costa

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
_____	0,25	mare	coste_mare

---

	0,25	lago	coste_laghi
--	------	------	-------------

### FABBRICATI

(La rappresentazione grafica delle entità di tipo “piede” è prevista solo per le scale 1:1000, 1:500, 1:200)

#### Edificio civile

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		edifici_civ
-----	0,25	in costruzione	edifici_civ_c
-----	0,25	diruti	edifici_civ_r

#### Rudere

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
-----	0,25		ruderi

#### Cortile, pertinenza di edifici

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,20		cortili

#### Edificio industriale

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		edifici_ind
-----	0,25	in costruzione	edifici_ind_c
-----	0,25	diruti	edifici_ind_r

#### Chiesa

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		chiese

#### Campanile

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		campanili



#### Torre

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		torri

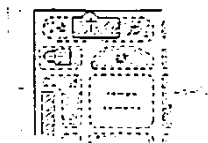


### Serra

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,15		serre

### Cimitero

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		cimiteri



### Silos

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		silos



### Ciminiera

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		ciminiera



### Divisione tetti edifici

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,15		edifici_tetti

### Edificio civile piede

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
			edifici_civ_p


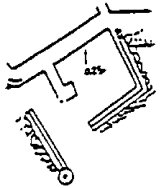

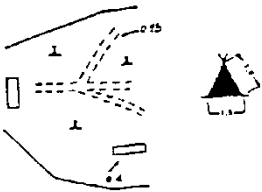
### Edificio industriale piede

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
			edifici_ind_p

### Baracca

<u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		baracche

## OPERE PARTICOLARI

<u>Centrale elettrica (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,20		centrali_el_lim
<u>Aeroporto (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,20		aeroporti_lim
<u>Eliporto (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,20		eliporti_lim
			
<u>Porto (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,20		porti_lim
			
<u>Stazione di servizio (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,25		stazioni_servizio
			
<u>Campeggio (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
<hr/>	0,20		campeggi_lim
			
<u>Impianto sportivo (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>

---

	0,20		impianti_sport_lim
--	------	--	--------------------

Stazione, sottostazione elettrica

rappresentazione grafica

spessori (mm)

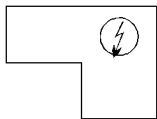
tipo

livello

---

0,25

stazione\_el



Traliccio

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

---

0,15

tralicci

o

Linea elettrica aerea

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

-----

0,15

linee\_el\_aeree

Serbatoio

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

---

0,25

serbatoi

Tettoia, pensilina

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

---

0,25

tettoie



MURI

(La rappresentazione grafica delle entità di tipo "piede" è prevista solo per le scale 1:1000, 1:500, 1:200)

Muro (testa)

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

---

0,20

muri\_t

Muro (piede)

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

---

0,15

muri\_p

Mura di città, bastioni (testa)



rappresentazione grafica

spessori (mm)




tipo



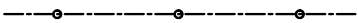
livello

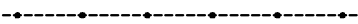




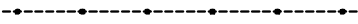
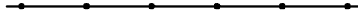
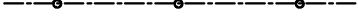
	0,20		mura_t
<u>Mura di città, bastioni (piede)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,15		mura_p

### CONDOTTE

<u>Gasdotto, metanodotto</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20	sotterraneo	gasdotti_st
	0,20	superficie	gasdotti_su
	0,20	diruto	gasdotti_dir

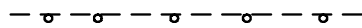
<u>Oleodotto</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20	sotterraneo	oleodotti_st
	0,20	superficie	oleodotti_su
	0,20	diruto	oleodotti_dir

<u>Acquedotto</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20	sotterraneo	acquedotti_st
	0,20	superficie	acquedotti_su
	0,20	diruto	acquedotti_dir

<u>Elettrodotta</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
	0,20	sotterraneo	elettrodotti_st
	0,20	superficie	elettrodotti_su
	0,20	diruto	elettrodotti_dir

### VEGETAZIONE

<u>Bosco (limite)</u> <u>rappresentazione grafica</u>	<u>spessori (mm)</u>	<u>tipo</u>	<u>livello</u>
--	----------------------	-------------	----------------



0,20

boschi\_lim



bosco fitto



bosco rado



bosco ceduo



Coltura (limite)

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,20

colture\_lim

Frutteto

rappresentazione grafica

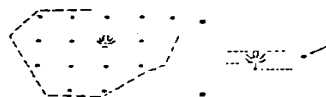
spessori (mm)

tipo

livello

0,15

frutteti



Agrumeto

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

0,15

agrumeti



Oliveto

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

0,15

oliveti



Vigneto

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello

0,15

vigneti



Risaia

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,15

risaie

Parco, giardino

rappresentazione grafica

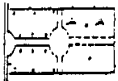
spessori (mm)

tipo

livello

0,15

giardini



Albero isolato

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,15

alberi

RECINZIONI

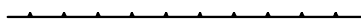
Muro di recinzione

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,20

recinzioni\_m

Rete di recinzione

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,20

recinzioni\_r

Cancello

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,20

cancelli

Siepe

rappresentazione grafica

spessori (mm)

tipo

livello



0,20

siepi

TOPONOMASTICA

ELEMENTO TOPOGRAFICO	TIPO CARATTERE	ALTEZZA (mm)
CENTRI ABITATI E TOPONOMASTICA IN GENERE		

Comune	<b>BUDRIO</b>	4,5
Centro	<b>MEZZOLARA</b>	4,0
Nucleo	<b>IL SANTISSIMO</b>	3,5
Case sparse	<b>CASE VANNINO</b>	3,0
Regione	<b>REGIONE LAZIO</b>	5
Provincia	<b>PROVINCIA di RIETI</b>	4
VIABILITA' STRADALE E FERROVIARIA <i>Lo stesso carattere si utilizza per indicare i manufatti di cui si rende opportuna l'identificazione (es.: fori, canali, chiese, conventi, torri, edifici pubblici, viadotti, caselli autostradali, caselli ferroviari, scalo merci, impianti estrattivi, edifici industriali, ecc.).</i>  <i>Per la viabilità stradale e ferroviaria e per i casi sopra riportati, in caso di necessità, sono consentite riduzioni dell'altezza dei caratteri.</i>	AUTOSTRADA A1 S.S. DELLA CISA (N°62) S.P. PARMA-COLORNO F.S. BOLOGNA RIMINI VIA CAVOUR PIAZZA MAGGIORE km 20	3,0
ANTICHITA'	PALAZZO RE ENZO	2,5
LOCALITA', BOSCO, PARCO, TENUTA	<i>TENUTA GHIGI</i>	3,0
OROGRAFIA		
Monte principale	<b>MONTE CIMONE</b>	4,0
Monte secondario	<b>MONTE ADONE</b>	3,5
Colle, passo, sella, valico, cresta, gola, altopiano	PASSO DELLA CISA	3,0
Grotta	Grotta del Farneto	2,5
Valle, pianura, litorale	<i>VALLE DEL DARDAGNA</i>	2,5
IDROGRAFIA		
Fiume o Torrente	<i>FIUME TEVERE</i>	3,5
Fosso	<i>FOSSO di ACQUAFREDDA</i>	3,0

## 6.0 PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA CONSEGNA DEGLI ELABORATI

L'elenco dei tipi di elaborato che dovranno essere prodotti dall'Aggiudicatario non deve considerarsi limitativo e può essere ampliato in relazione alle finalità per cui viene eseguita la prestazione e su indicazione della Direzione Lavori.

Per ogni elaborato richiesto sono definiti i contenuti minimi e le specifiche di redazione. L'elenco degli elaborati da produrre e consegnare è descritto nei paragrafi successivi.

Tutto il materiale prodotto resterà di esclusiva proprietà del Committente precludendo quindi all'Aggiudicatario ogni diritto sullo stesso.

Tutte le cartografie dovranno essere eseguite su fogli di dimensioni A0 o A1.

Tutte le relazioni, rilegate in fascicoli di formato A4, e le cartografie dovranno essere consegnate anche su Cd-Rom-.

Dovranno inoltre essere consegnati tutti i dati di ingresso, cioè le osservazioni strumentali e le coordinate dei punti noti, ed i dati di uscita dei calcoli eseguiti nelle varie fasi di lavoro, cioè le coordinate compensate di tutti i punti presi in esame. La consegna sarà effettuata su supporto

magnetico od ottico, nel formato ASCII di tracciato record a discrezione dell'Aggiudicatario , purché uniforme e documentato.

Il materiale dovrà essere consegnato ordinatamente raccolto in appositi contenitori.

### **6.1 Programmazione dei lavori**

Con almeno quindici giorni di anticipo sulla data di inizio dei lavori l'Aggiudicatario è tenuto a consegnare alla Amministrazione due copie del diagramma di Gant relativo alla programmazione di tutte le attività definite nel presente capitolato.

### **6.2 Volo e presa aerofotogrammetrica**

Per quanto concerne le attività relative al volo ed alla presa aerofotogrammetrica l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- progetto di volo in scala 1:25000, riportandovi gli assi delle strisciate, le quote assolute e le quote relative per ogni strisciata
- planimetria in scala 1:25000 delle strisciate effettivamente eseguite, con l'aggiunta dell'indicazione del riquadro e l'annotazione del numero progressivo del fotogramma
- relazione nella quale verranno descritte la metodologia impiegata e le caratteristiche di tutte le apparecchiature utilizzate
- copia della corrispondenza con le Autorità competenti relativa agli adempimenti degli obblighi legislativi ed amministrativi
- certificato di taratura originale della macchina da presa (o copia autenticata) di data non anteriore a quattro anni.
- i fotogrammi con i dati di ripresa ed indicazione sul retro degli estremi di autorizzazione alla diffusione delle Autorità competenti
- diapositiva di tutti i fotogrammi su materiale indeformabile trasparente (poliestere) adatto alla restituzione
- i documenti che specifichino la qualità del materiale fotografico usato (sensibilità, contrasto, grana, indice di risoluzione, ecc.) e la data di scadenza.

### **6.3 Rete di inquadramento**

Per quanto concerne le attività relative alla rete di inquadramento l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura
- monografie dei vertici eventualmente utilizzati in precedenti raffittimenti eseguiti per conto del Committente
- documentaizone di tutti i vertici I.G.M.I. utilizzati
- monografie dei nuovi vertici della rete di inquadramento e di quelli rideterminati
- schemi delle operazioni topografiche eseguite per la determinazione dei vertici comprendenti i dati di rilievo e gli s.q.m.
- relazione di calcolo contenente i dati relativi alla compensazione (comprendente, in particolare, il grado di precisione ottenuto)
- rappresentazione schematica in scala 1:25000 della Rete Geodetica (grafo di tutti i vertici, con annotazione delle coordinate planoaltimetriche)

### **6.4 Rete di raffittimento**

Per quanto concerne le attività relative alla rete di raffittimento l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura
- monografie di tutti i vertici istituiti
- planimetria del progetto della rete di raffittimento in scala 1:25000
- planimetria della rete di raffittimento prodotta in scala 1:25000
- relazione di calcolo contenente i dati relativi alla compensazione (comprendente, in particolare, il grado di precisione ottenuto)
- schemi operativi relativi alla rete di raffittimento (operazioni topografiche eseguite, dati di rilievo, s.q.m.)

## **6.5 Punti fotografici di appoggio**

Per quanto concerne le attività relative ai punti fotografici di appoggio l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura
- planimetrie in scala 1:25000 contenenti gli schemi operativi utilizzati per la determinazione dei punti
- monografie dei punti
- copia su carta bromuro lucida, mat o semi-mat, di tutti i fotogrammi riportante la posizione dei punti fotografici d'appoggio e dei punti quota
- relazione di calcolo delle coordinate dei punti

### **6.5.1 Punti da apparati di radiolocalizzazione G.P.S.**

Per quanto concerne le attività relative ai punti determinati tramite apparati di radiolocalizzazione G.P.S. l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura

## **6.6 Punti fotografici da triangolazione aerea**

Per quanto concerne le attività relative ai punti fotografici da Triangolazione Aerea l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- planimetria in scala 1:25000 contenente l'indicazione della strisciata o del blocco, la posizione dei punti fotografici e i dati di compensazione
- monografie dei punti
- copia su carta bromuro lucida, mat o semi-mat, di tutti i fotogrammi aerotriangolati riportante la posizione dei punti fotografici d'appoggio dei modelli e della strisciata o del blocco
- relazione di calcolo contenente i moduli delle osservazioni strumentali, i dati di partenza e i risultati prodotti dal software (comprendenti gli s.q.m)

## **6.7 Poligonale**

Per quanto concerne le attività relative alla poligonale l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura

- monografie di tutti i vertici della poligonale, contenenti:
  - coordinate “rettilinee” e Gauss-Boaga
  - quota del vertice
  - schizzo planimetrico con almeno 3 distanze da punti caratteristici stabili e facilmente individuabili sul terreno
  - schizzo prospettico o fotografia
  - breve descrizione dell’ubicazione con indicazione del Comune, frazione, località e via in cui ricade il vertice
  - data di materializzazione
- monografie dei punti trigonometrici I.G.M.I. di riferimento per la poligonale e sui quali sono state eseguite le previste chiusure di controllo
- planimetria in scala 1:25000 relativa alla poligonale, ai collegamenti con i punti trigonometrici I.G.M.I., ai capisaldi posti in opera, ai limiti ed ai numeri delle tavolette interessate
- profilo degli elementi della poligonale (distanze, angoli al vertice, angoli di direzione, coordinate e quote)
- relazione contenente la descrizione delle modalità esecutive dei rilievi, i criteri ed i calcoli sia per la determinazione delle coordinate “rettilinee” e Gauss-Boaga della poligonale che per la verifica delle chiusure di controllo, considerazioni sui risultati raggiunti e sulla precisione ottenuta

## **6.8 Livellazione geometrica di precisione**

Per quanto concerne le attività relative alla livellazione geometrica di precisione l’Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura
- planimetria in scala 1:25000 contenente il percorso di livellazione e l’indicazione dei capisaldi I.G.M.I. di attacco
- quote e le coordinate dei vertici della poligonale e dei capisaldi di livellazione
- monografie dei capisaldi I.G.M.I. di attacco e di tutti gli altri ricadenti nella zona interessata dal rilievo
- monografie dei capisaldi di livellazione e di quelli eventualmente posti in opera lungo il percorso tra caposaldo I.G.M.I. e caposaldo da collegare
- relazione contenente i risultati del controllo dei capisaldi, il riepilogo di ogni linea di livellazione eseguita con i dislivelli di campagna (andata, ritorno, media) e le distanze di ogni singola battuta, i criteri adottati per la determinazione delle quote e per i calcoli di compensazione, la valutazione dei risultati raggiunti e della precisione ottenuta

## **6.9 Livellazione tecnica**

Per quanto concerne le attività relative alla livellazione tecnica l’Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura
- planimetria in scala 1:25000 contenente il percorso di livellazione e l’indicazione dei capisaldi I.G.M.I. di attacco
- profilo con le quote e le coordinate dei vertici della poligonale e dei capisaldi di livellazione
- monografie dei capisaldi I.G.M.I. di attacco e di tutti gli altri ricadenti nella zona interessata dal rilievo
- monografie dei capisaldi di livellazione e di quelli eventualmente posti in opera lungo il percorso tra caposaldo I.G.M.I. e caposaldo da collegare

- relazione contenente i risultati del controllo dei capisaldi, il riepilogo di ogni linea di livellazione eseguita con i dislivelli di campagna (andata, ritorno, media) e le distanze di ogni singola battuta, i criteri adottati per la determinazione delle quote e per i calcoli di compensazione, la valutazione dei risultati raggiunti e della precisione ottenuta

### **6.10 Restituzione e ricognizione**

Per quanto concerne le attività relative alla restituzione l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- planimetria contenente la ripartizione e la numerazione dei fogli cartografici in sovrapposizione allo schema di copertura dei singoli fotogrammi numerati
- i certificati originali (o copia autenticata) relativi allo stato di rettifica degli strumenti utilizzati per la restituzione di data non anteriore ad un anno
- il "Giornale di restituzione"
- minute di restituzione con le annotazioni delle operazioni eseguite in campagna per il controllo e l'integrazione della cartografia
- protocollo di restituzione contenente le schede originali con l'indicazione degli scarti planimetrici grafici, degli scarti residui in quota sui punti fotografici d'appoggio, dei valori dei parametri di orientamento strumentale; in corrispondenza della posizione grafica dei punti d'appoggio dovrà essere indicato in scala opportuna lo scarto planimetrico e quello in quota

### **6.11 Fogli cartografici**

Per quanto concerne le attività relative ai fogli cartografici l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- copia della corrispondenza con le Autorità competenti relativa all'adempimento degli obblighi legislativi ed amministrativi
- fogli cartografici con l'autorizzazione alla diffusione rilasciata dalle Autorità competenti
- planimetria contenente il quadro di unione dei fogli della restituzione cartografica con annotazione della numerazione progressiva e l'indicazione della posizione delle principali località interessate
- copia eliografica dei fogli cartografici
- file contenenti la cartografia numerica nei formati "DWG" 3D, ASCII, o "XLS" e "DOC" su Cd-Rom formattato MS-DOS 6.2

### **6.12 Rilievo celerimetrico e per sezioni trasversali**

Per quanto concerne le attività relative al rilievo celerimetrico e per sezioni trasversali l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- i libretti di campagna od i tabulati di calcolo unitamente ai file di registrazione dei dati completi delle specifiche per la loro corretta lettura
- monografie per ogni punto di stazione, riportanti tutte le informazioni idonee ad identificarne la posizione ed uno schizzo planimetrico con annotate le distanze di almeno 3 punti riconoscibili sul terreno
- certificati di rettifica della strumentazione
- relazione di accompagnamento, riportante i valori di temperatura, pressione ed umidità relativa per ciascuna misura
- relazione del calcolo effettuato per determinare distanze e quote di tutti i punti, compresi quelli di stazione



- planimetria contenente il quadro di unione dei fogli della restituzione cartografica con annotazione della numerazione progressiva e l'indicazione della posizione delle principali località interessate
- planimetria del piano quotato con l'eventuale indicazione delle sezioni trasversali numerate
- copia della corrispondenza con le Autorità competenti relativa all'adempimento degli obblighi legislativi ed amministrativi
- autorizzazione alla diffusione rilasciata dalle Autorità competenti
- copia eliografica dei fogli cartografici
- file contenenti la cartografia numerica nei formati "DWG" 3D ed ASCII su Cd-Rom formattato MS-DOS 6.2

### **6.13 File "Raster"**

Per quanto concerne le attività relative alla "rasterizzazione" e "digitalizzazione" di mappe l'Aggiudicatario dovrà consegnare al Committente:

- originali cartacei delle mappe da digitalizzare
- planimetria contenente il quadro di unione dei fogli cartografici
- copia dei fogli cartografici
- file contenenti la cartografia "rasterizzata" nei formati "TIFF" (TIF o BMP o WMF) e 2 copie dei file contenenti la cartografia numerica nel formato "DWG" 3D su Cd-Rom formattato MS-DOS 6.2