



CAPITOLATO

PROCEDURA TELEMATICA PER LA FORNITURA DI CARTOGRAFIA PLANO-ALTIMETRICA ALLA SCALA 1:1.000 A PARTIRE DA RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO DI UN'AREA DI SUPERFICIE PARI A 1050 ETTARI NEL COMPENDIO MINERARIO DI MONTEVECCHIO PONENTE. CIG: 7388333544

ART. 1 - OGGETTO DELL'INCARICO E DURATA

L'incarico in oggetto è relativo alla fornitura di supporto cartografico numerico alla scala 1:1.000 a partire da rilievo aerofotogrammetrico di un'area di superficie pari a circa 1.050 ettari nel compendio minerario di Montevecchio Ponente. L'area è riportata nell'allegata Fig. 1 (Perimetrazione area oggetto di rilievo aerofotogrammetrico) ed è delimitata perimetralmente da una spezzata chiusa avente i vertici le cui coordinate gauss-boaga sono riportate nella stessa Fig.1.

La prestazione richiesta prevede l'esecuzione delle lavorazioni come specificate nei seguenti articoli e dovrà essere ultimata entro 90 giorni naturali consecutivi decorrenti dalla firma del contratto.

ART. 2 – RILIEVO FOTOGRAMMETRICO.

Il rilievo fotogrammetrico dovrà essere realizzato per mezzo di ripresa aerea avente le seguenti caratteristiche:

- colore con profondità di almeno 12 bit per canale;
- valore medio di GSD (ground sampling distance) di 0,10 m.

Il ricoprimento longitudinale per fotogrammi di una stessa strisciata non dovrà essere inferiore al 60% con oscillazioni comprese fra +/- 5%. Il ricoprimento tra strisciate adiacenti dovrà essere compreso fra il 20% e il 30%. Le variazioni degli elementi angolari di orientamento ω , ϕ , κ non dovranno superare i 5 gradi centesimali. In nessun punto si dovranno presentare soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica delle zone assoggettate a ripresa aerea. Le riprese dovranno essere eseguite nelle ore a cavallo del mezzogiorno solare e nelle stagioni in cui si abbia la minima copertura del terreno da parte della vegetazione ed assenza di manto nevoso e di foschia. In ogni caso l'inclinazione dei raggi del sole sull'orizzonte non dovrà essere inferiore a 30°. I fotogrammi devono risultare nitidi, privi di nubi, di fumi e di ombre provocate da questi. Nelle zone in ombra il contrasto deve essere tale da rendere comunque possibile l'osservazione e la corretta interpretazione degli elementi del terreno.

La camera da presa da utilizzare sarà del tipo fotogrammetrico digitale di tipo frame, di precisione ed a alta risoluzione, che disponga di piattaforma giostabilizzata automatica con registro dei giri di compensazione, sospensioni antivibrazioni, esposizione automatica.

La Ditta aggiudicataria dovrà specificare dettagliatamente la marca, il modello e le caratteristiche tecniche della camera da presa e gli accessori che intende utilizzare.

La Ditta aggiudicataria assicurerà il buon funzionamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori di tutti i componenti compreso il sistema di navigazione.

La camera fotogrammetrica dovrà avere un certificato di calibrazione rilasciato dal costruttore della stessa o

da un centro autorizzato dallo stesso non anteriore a due anni dalla data del volo. Copia di tale certificato sarà consegnato al R.U.P. prima di iniziare le riprese.

Delle camere da presa dovranno essere comunicate al R.U.P.:

- a) la marca, il tipo e l'anno di costruzione e la focale utilizzata;
- b) il certificato di taratura, di data non anteriore a 2 anni;
- c) le caratteristiche tecniche e gli accessori utilizzati.

La Ditta esecutrice del volo è tenuta ad adempiere a tutti gli obblighi di legge circa le autorizzazioni da chiedersi all'autorità civile e militare.

Essa dovrà inoltre sottoporre all'autorità civile e militare i fotogrammi ottenuti, secondo le norme da questi fissate per la tutela della riservatezza e del segreto militare.

ART. 3 - RILIEVO TOPOGRAFICO D'APPOGGIO.

Il Rilievo topografico d'appoggio potrà essere derivato dalla rete geodetica nazionale nel Sistema Geodetico Nazionale. Il numero dei punti di riferimento, dovrà essere di minimo 6 per modello stereoscopico.

ART. 4 - RESTITUZIONE.

In fase di restituzione dovrà essere eseguita la cartografia plano-altimetrica alla scala 1:1.000. Per tutte le riprese e le carte in oggetto del presente Capitolato verrà impiegata la rappresentazione di *Gauss Boaga ovest EPSG:3003* (ellissoide internazionale orientato a Roma Monte Mario): $\varphi = 41^\circ 55' 25,51''$ Nord e $\delta = 12^\circ 27' 08,40''$ Est di Greenwich), nel Sistema Geodetico Nazionale, e su ciascun foglio dovrà essere riportata la parametratura con intervalli di 1 dm grafico. Dovranno essere riportati tutti gli elementi esistenti alla data della ripresa aerea per i quali dettagli si rimanda alla normativa specifica del settore (DPCM 10 novembre 2011 "Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici"). Il perimetro rilevato e riprodotto dei fabbricati dovrà essere relativo alle opere murarie con esclusione delle coperture. I segni grafici dovranno essere contenuti in opportuna legenda. La data del rilievo dovrà essere riportata nella cornice e sarà quella della ripresa aerea. La posizione planimetrica dei punti sulla carta rispetto alle coordinate (ricavate con operazioni sufficientemente precise e riferite ai vertici della rete geodetica di inquadramento), non dovrà superare i valori di tolleranza previsti dalle norme per rilievi aerofotogrammetrici realizzati con immagini di uguale risoluzione; l'altimetria dovrà essere rappresentata da curve di livello aventi equidistanza pari ad un millesimo del fattore di scala e da punti quotati isolati; una curva ogni 5, in corrispondenza di quote interne multiple di 5, verrà contraddistinta con un segno di maggior spessore (curva direttrice); i particolari morfologici (cocuzzoli, selle, ecc.) che non risultassero sufficientemente evidenziati dalle curve ordinarie dovranno essere rappresentati con curve ausiliarie contraddistinte da segno grafico tratteggiato ed equidistanza pari alla metà di quella delle curve di livello ordinarie; Nelle zone con pendenza media generale inferiore al 5% e maggiore del 2%, purché non ricoperte dall'agglomerato urbano, le curve ausiliarie andranno tracciate sull'intero territorio. Quando la pendenza scende sotto il 2% non verranno tracciate le curve di livello ma si aumenteranno, fino a quadruplicarli, i punti quotati isolati. I punti quotati isolati dovranno essere in numero medio di 10 per ogni decimetro quadrato di rappresentazione cartografica; dovranno essere localizzati in corrispondenza di elementi del terreno ben definiti altimetricamente (incroci di strade, punti di cambiamento di pendenza lungo le strade, cortili interni, ecc.) oppure in punti di raffittimento debitamente scelti a completamento dell'informazione globale altimetrica.

ART. 5 - TOPONOMASTICA.

Particolare cura dovrà darsi alla scelta ed alla distribuzione della toponomastica relativa alla località, alla orografia, alla idrografia, alle costruzioni ed alla rete viaria di vario ordine. I toponimi da inserire nelle carte dovranno essere desunti da documenti ufficiali dell'I.G.M., del Catasto, del Comune, etc. Di norma la densità dei toponimi dovrà essere almeno due per ogni decimetro quadrato.

ART. 6 - PRECISIONE DELLA CARTOGRAFIA.

Per quanto riguarda la *tolleranza* ammessa nella cartografia in oggetto, si supponga di effettuare un'operazione di controllo mediante la determinazione di n differenze tra:

- la misura ottenuta in sede di verifica di n grandezze di un certo tipo (punti quotati, distanze tra punti, ecc.)
- il corrispondente valore desunto dalla cartografia numerica.

Il controllo sarà giudicato positivamente solo se non più del 5% di tali differenze sarà risultato superiore al valore della tolleranza stabilita.

Per quanto riguarda la *precisione* della cartografia, dette:

- DP la distanza tra la posizione planimetrica di un punto e la posizione del punto stesso ricalcolata sulla base di rilievi eseguiti in sede di verifica;
- DH la differenza tra la quota di un punto e la quota del punto stesso ricalcolata sulla base di rilievi eseguiti in sede di verifica;
- Dd la differenza tra la distanza planimetrica d tra due punti e la rideterminazione al fine di controllo della distanza stessa con operazioni sufficientemente precise,

sono richieste le seguenti tolleranze:

$$DP \leq 0.10m;$$

$$DH \leq 0.10m;$$

$$Dd \leq 0.15m$$

Per le *posizioni planimetriche* dei punti della cartografia vanno rispettate le tolleranze di seguito indicate.

- *di posizione di un punto*

Le coordinate N' e E' di un punto ricavate dalla carta e le coordinate N e E dello stesso punto ricavate sul terreno devono soddisfare le seguenti relazioni:

$$(N'(P)-N(P))^2 - (E'(P) - E(P))^2 \leq 0.30m$$

- *di distanza tra due punti*

La distanza D' tra due punti misurati sulla cartografia e la distanza D tra gli stessi due punti misurata sul terreno devono soddisfare le seguenti relazioni:

$$|D'-D| \leq (0.35 + D/1000)m \text{ per } D \leq 200m$$

$$|D'-D| \leq 0.55m \text{ per } D > 200m$$

Per le *posizioni altimetriche* dei punti della cartografia sono stabilite invece le tolleranze di seguito elencate.

- *delle curve di livello*

La ripetizione di operazioni di restituzione fotogrammetrica di linee di livello relative a determinate porzioni di territorio dovrà dar luogo a nuove curve che non intersechino mai quelle, già restituite, di quota rispettivamente maggiore e minore.

- *dei punti quotati*

La quota Q' di un punto P letta sulla cartografia e la quota Q dello stesso punto misurata sul terreno, devono soddisfare le seguenti relazioni:

$$|Q'-Q| \leq 0.35m$$

- *dei dislivelli tra punti quotati*

La differenza tra il dislivello $\Delta Q'$ tra due punti quotati ricavato dalle quote lette sulla carta ed il dislivello ΔQ tra gli stessi due punti ricavato dalle quote rimisurate sul terreno, essendo D la distanza tra i due punti, deve soddisfare le seguenti relazioni:

$$|\Delta Q'-\Delta Q| \leq (0.35 + D/1000)m \text{ per } D \leq 200m$$

$$|\Delta Q'-\Delta Q| \leq 0.55m \text{ per } D > 200m$$

ART. 7 - EDITING GRAFICO.

Dovrà essere effettuato l'editing grafico della cartografia realizzata. In tale fase devono essere riportate sulla cartografia restituita, con l'ausilio di stazioni videografiche, tutte le correzioni ed integrazioni rilevate nella fase precedente.

La fase di editing deve consistere, inoltre, in alcune operazioni sugli elementi vettoriali (polilinee) e puntiformi (punti isolati), costituenti gli oggetti cartografici numerici, e sui files complessivi, ovvero:

- chiusura poligonali con aggancio linee (aree chiuse);
- controllo delle incongruenze geometriche;
- controllo altimetria;
- controllo toponomastica;
- controllo nel formato di uscita dei dati numerici.

L'editing, come in precedenza la restituzione, deve essere compatibile con software CAD. In questa fase i files numerici del territorio devono essere elaborati con software dedicato, per l'assegnazione dei pattern grafici (tipi linee, simboli, testi, etc.) da apposita libreria grafica predisposta per le diverse scale di plottaggio.

La "vestizione" dei files deve essere effettuata impiegando un opportuno software elaborato per l'ottimizzazione dell'utilizzo degli stessi, non facendo loro perdere la caratteristica 3D anche dopo la vestizione.

ART. 8 - ELABORATI DA FORNIRE.

Devono essere forniti i seguenti elaborati:

- serie completa di fotogrammi stereoscopici con stampa su carta a colori, con relativo piano di volo;
- restituzione cartografica alla scala 1:1.000 con relativo quadro d'unione in formato Shape;
- ortopiano digitale alla scala nominale 1:1.000.
- serie di ortofoto georiferite dell'area di studio in formato digitale comprensive di quadro di unione (formato SHP).
- vertici IGM utilizzati per l'inquadramento

- vertici delle reti principali planimetrica e altimetrica
- punti di appoggio per l'orientamento dei modelli stereoscopici
- report dei confronti tra i dati 3D acquisiti ed i dati piano altimetrici dei rilievi di verifica, comprensivo del calcolo della "precisione" secondo la procedura prescritta.

Tutti i dati raccolti devono essere informatizzati con l'ausilio di strumenti informatici, scelti tra i più diffusi ed aderenti agli standard di mercato.

Deve essere inoltre fornita Garanzia scritta sui seguenti punti:

- non si sono verificati problemi tecnici durante i voli e l'acquisizione dei dati;
- i dati non sono influenzati da offset, inclinazioni e curvature del volo e sono stati verificati;
- le aree misurate non presentano alcuna discontinuità di rilevamento.

ART. 9 – VERIFICA DI CONFORMITA'.

La verifica sarà effettuata a "campione" e avrà risultato favorevole quando non più del 3% degli elementi esaminati sia fuori tolleranza.

In particolare la verifica comporterà:

- il controllo delle norme prescritte per l'esecuzione dei voli, la verifica delle condizioni geometriche della presa dei fotogrammi, il controllo della qualità del materiale sensibile;
- il controllo che le operazioni topografiche siano state eseguite secondo criteri appropriati e che le coordinate dei punti abbiano la precisione prescritta;
- la verifica che gli scarti sui punti di appoggio siano contenuti entro i limiti fissati;
- il controllo che il contenuto della minuta di restituzione e della ricognizione sia riportato sui disegni originali con l'appropriata simbologia grafica.

9.1 Verifica degli elaborati grafici.

La verifica degli elaborati grafici consisterà nelle seguenti operazioni:

- a) controllo della corrispondenza dei supporti, del taglio e del formato dei fogli alle norme di capitolato;
- b) controllo della corrispondenza della simbologia grafica adottata con quanto previsto dal Capitolato;
- c) controllo della corrispondenza tra quanto rappresentato mediante il tracciamento automatico al plotter e quanto riportato negli archivi numerici corrispondenti;
- d) controllo del corretto posizionamento delle scritte (quote al suolo, quote in gronda, toponomastica).

9.2 Esecuzione di verifiche mediante operazioni sul terreno.

L'accertamento finale sul terreno comporterà l'esecuzione delle verifiche nel seguito elencate. Tali verifiche verranno eseguite con strumenti e personale della Ditta appaltatrice e con la collaborazione di tecnici dell'Amministrazione.

Le verifiche consisteranno in:

- a) misura diretta sul terreno, riguardante il 5% dell'areale di cui si compone la cartografia, di un numero statisticamente significativo di distanze tra punti di cui sia certa la corrispondenza tra punti fisici del terreno e vertici memorizzati nella cartografia numerica, in base alle quali verificare la tolleranza planimetrica sulle

distanze prescritta dal capitolato;

b) determinazione, con operazioni topografiche riferite alla rete geodetica di inquadramento, di un numero statisticamente significativo di punti isolati ben definiti per verificare la precisione assoluta planimetrica prescritta dal capitolato e riguardante la posizione dei punti;

c) determinazione della quota di un significativo numero di punti con operazioni di livellazione collegate ai caposaldi della rete altimetrica di inquadramento per verificare il rispetto delle tolleranze altimetriche prescritte dal capitolato;

d) ricognizione sul terreno, da eseguirsi insieme a personale messo a disposizione dalla Ditta appaltatrice, per accertare eventuali omissioni od errori interpretativi e per il controllo qualitativo della rappresentazione morfologica dei particolari naturali ed artificiali del terreno; il controllo della ricognizione dovrà riguardare il 5% dell'areale di cui si compone la cartografia, che verrà stabilita dal collaudatore; per tale areale si dovrà esaminare almeno il 20% della superficie.

9.3 Misurazione della superficie rilevata.

Al termine del lavoro, verrà determinata l'area totale rilevata, che dovrà corrispondere approssimativamente alla superficie della zona totale concordata all'assegnazione dei lavori, salvo variazioni apportate in seguito a disposizioni della D.L..

I fogli che comprenderanno una superficie rilevata di area inferiore a 5 ha dovranno essere considerati, ai fini della liquidazione, aventi una superficie di area uguale a 5 ha.

9.4 Relazione e certificato di verifica di conformità.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, dopo la certificazione dell'avvenuta ultimazione della prestazione, procederà a verificare la completezza degli elaborati secondo quanto previsto a tal riguardo dal capitolato.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto redigerà il certificato di verifica di conformità in cui saranno brevemente richiamati i risultati delle prove di accertamento eseguite, sarà emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

Fig.1

