



**AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO
AIPO
UFFICIO PROGRAMMI, INTERVENTI E MONITORAGGI**

A V V I S O

DI INDAGINE DI MERCATO

AI SENSI DELL'ART.125 COMMA 11 DEL D.Lgs 163/2006 per l'affidamento della fornitura di dataset relativi all'asta del fiume Po da Cremona al mare, provenienti da telerilevamento da piattaforma su aeromobile, nello specifico:

- del modello digitale del terreno (DTM) e delle superfici (DSM) ottenuto con tecnologia laser scanning LIDAR;
 - di ortofoto digitali ottenute da sensori fotogrammetrici”;
- CLASSIFICA: IR-E-2

Codice identificativo della gara CIG 6265242142
CUP: B45J14000020008

IMPORTO INCARICO PREVISTO € 197.740,00

DURATA DELL'INCARICO: 15 giorni dalla comunicazione di aggiudicazione definitiva efficace

VOCABOLARIO COMUNE PER GLI APPALTI CPV: Vocabolario principale 71354100

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento dei lavori indicati in oggetto deve procedere all'affidamento della fornitura sopra descritta mediante procedura negoziata di cui all'art. 125 comma 11 del D.Lgs 165/06 con il criterio del prezzo più basso ai sensi dell'art. 82 del D.Lgs 163/06 e s.m.i..

Considerata la necessità di rispettare i tempi di programmazione,

I N V I T A

i soggetti aventi titolo di cui agli art. 34, 36 e 37 del D.Lgs 163/06 e s.m.i., a presentare domanda di partecipazione per l'affidamento dell'incarico oggetto dell'avviso.

1) Ente appaltante

AIPO Ufficio Programmi, Interventi e Monitoraggi

2) RUP : Dott. Ing. Luigi Mille**3) Oggetto dell'incarico:**

Fornitura finalizzata all'aggiornamento della Base Dati del Sistema Informativo Territoriale tramite la produzione di:

- un Data Set del Modello Digitale del Terreno (DTM) e delle superfici (DSM) della porzione di territorio relativa all'asta del fiume Po da Torino al mare, come meglio identificata nell'allegato grafico sub A, ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia laser-scanning LIDAR da piattaforma su aeromobile;
- un Dataset costituito da Ortofoto Digitali relativo all'intera superficie relativa all'asta del fiume Po da Torino al mare, come meglio identificata nell'allegato grafico sub A, ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con sensori fotogrammetrici, da piattaforma su aeromobile.

Per maggiori dettagli tecnici si allega il capitolo d'oneri.

4) Modalità e termine dell'incarico

L'incarico dovrà essere espletato nel tempo di 15 giorni dalla data di aggiudicazione definitiva efficace

5) Importo presunto del servizio

L'importo complessivo presunto del servizio ammonta complessivamente ad € 197.740,00 esclusa IVA.

Tale importo comprende tutti i costi per la fornitura dei prodotti richiesti, dell'utile d'impresa e di tutto quanto necessario alla loro esecuzione a regola d'arte; esso quindi è invariabile ed indipendente da qualsiasi eventualità.

Saranno a carico dell'Operatore Economico le spese di bollo, di eventuale registrazione e quant'altro relativo all'atto di cottimo. I pagamenti delle competenze saranno regolati dall'atto di cottimo.

6) Procedura di aggiudicazione prescelta:

procedura negoziata di cui all'art. 125 comma 11 del D.Lgs 165/06 con il criterio del prezzo più basso ai sensi dell'art. 82 del D.Lgs 163/06 e s.m.i..

7) Soggetti ammessi alla selezione e requisiti richiesti

Possono partecipare all'avviso i soggetti i soggetti aventi titolo di cui agli art. 34, 36 e 37 del D.Lgs 163/06 e s.m.i., in possesso dei requisiti di seguito specificati:

Requisiti generali:

dovrà essere presentata relativa dichiarazione ai sensi del D.P.R. n. 445 del 8.12.2000:

1. di non trovarsi in nessuna delle cause di esclusione per la partecipazione alla gara, previste dall'art. 38 D.Lgs 163/06 e s.m.i.;
2. di regolarità contributiva.

Requisiti economico finanziari e tecnico organizzativi:

i partecipanti dovranno dimostrare di possedere i requisiti economico finanziari per partecipare alla selezione, attraverso la presentazione di:

dichiarazioni ai sensi del D.P.R. n. 445 del 28.12.2000 di avere eseguito un fatturato globale, , negli ultimi tre esercizi finanziari, di importo pari ad almeno il doppio dell'importo stimato dell'appalto nel settore oggetto di gara, ovvero pari ad € 395.480,00.

8) Forma del contratto

Il contratto sarà stipulato per iscritto in forma di scrittura privata.

9) Richiesta documentazione e chiarimenti

Il presente avviso verrà pubblicato per dieci giorni consecutivi sul sito internet dell'AIPPO (<http://www.agenziainterregionalepo.it/>). Informazioni tecniche possono essere richieste all' ing. Sara Pavan– e-mail sara.pavan@agenziapo.it - tel.0521-797156; informazioni amministrative alla Sig.ra Musa Luisella e-mail luisella.musa@agenziapo.it - tel.0521-797261.

10) Termine ricevimento domande

La domanda di partecipazione unitamente alla documentazione e dichiarazioni richieste, dovrà pervenire esclusivamente all'ufficio protocollo dell'AIPPO Ufficio PIM di Parma, via Garibaldi n. 75 – 43121 Parma, **tassativamente entro e non oltre le ore 12.00 del giorno 19.06.2015** a mezzo raccomandata del servizio postale, mediante agenzia di recapito o servizio di posta celere ovvero a mezzo PEC al seguente indirizzo protocollo@cert.agenziapo.it, al seguente indirizzo: **Agenzia interregionale**

per il Fiume Po - Via Garibaldi, 75- 43121 Parma – Settore Programmi, Interventi e Monitoraggi .

Non verranno prese in considerazione le domande pervenute oltre il termine sopra indicato.

Nell'istanza dovrà essere indicata la classifica e l'oggetto della fornitura.

Si procederà, previo esame delle istanze pervenute, all'invito alla procedura negoziata così come previsto all'art. 125 comma 11 del D.Lgs 163/06 e s.m.i..

11) Accesso alle informazioni

La domanda di partecipazione alla selezione oggetto del presente avviso da parte dei concorrenti equivale ad esplicita espressione del consenso previsto, in ordine al trattamento dei dati personali, dall'art. 11 della legge n. 675 del 31.12.1996 e sue successive modificazioni. I dati forniti saranno utilizzati esclusivamente per le pratiche inerenti l'attività interna dell'ente.

Parma, 08.05.2015

IL DIRIGENTE

(Dott. Ing. Luigi Mille)

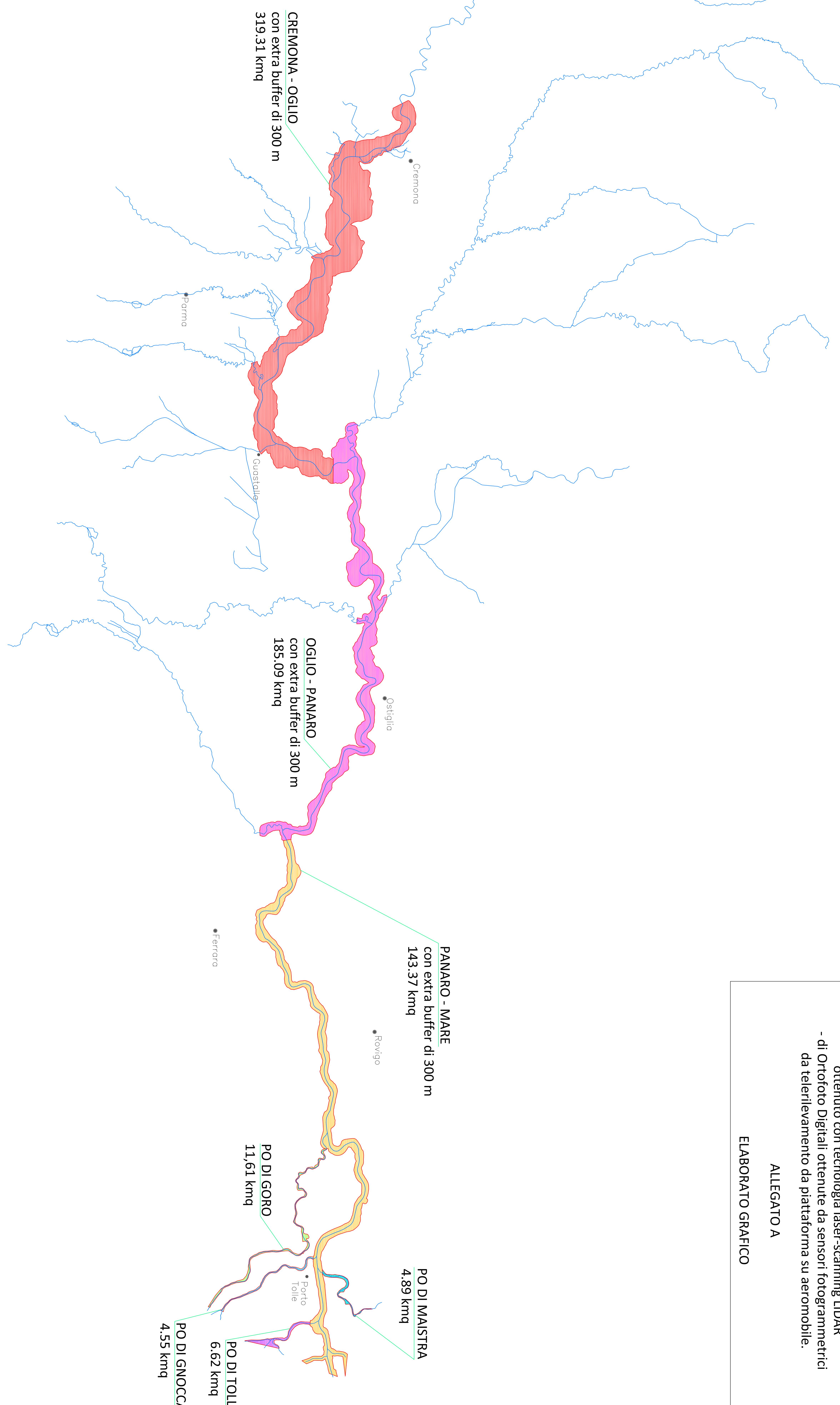




AIPO
Agenzia Interregionale per il fiume Po

Fornitura di Dataset relativi all'asta del fiume Po da Cremona al mare:
- del Modello Digitale del Terreno (DTM) e delle superfici (DSM)
ottenuto con tecnologia laser-scanning LiDAR
- di Ortofoto Digitali ottenute da sensori fotogrammetrici
da telerilevamento da piattaforma su automobile.

ALLEGATO A
ELABORATO GRAFICO



FORNITURA DI DATASET RELATIVI ALL'ASTA DEL FIUME PO DA CREMONA AL MARE:

- **DEL MODELLO DIGITALE DEL TERRENO (DTM) E DELLE SUPERFICI (DSM)
OTTENUTO CON TECNOLOGIA LASER-SCANNING LIDAR,**
- **DI ORTOFOTO DIGITALI OTTENUTE DA SENSORI FOTOGRAMMETRICI,
DA TELERILEVAMENTO DA PIATTAFORMA SU AEROMOBILE.**

CIG:

CUP:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Sommario

Premessa.....	4
Art. 1 Oggetto dell'Appalto.....	4
Art. 2 Importo a Base d'Asta	4
Art. 3 Consegna dei materiali.....	5
Art. 4 Direzione dell'Esecuzione del Contratto	5
Art. 5 Verifica di conformità.....	5
Art. 6 Contratto e relative spese	5
Art. 7 Penalità.....	5
Art. 8 Riferimenti alle specifiche dei Componenti dell'Oggetto di Fornitura	6
Art. 9 Definizioni.....	6
Art. 10 Fornitura di dataset da telerilevamento LIDAR	10
10.1 Prodotti delle Attività di Telerilevamento secondo la tecnica LIDAR	11
Art. 10.2 Trattamento dei dati e materiale ausiliario.....	12
Art. 10.3 Dati sorgente di consegna	12
Art. 10.4 Dati elaborati e prodotti finali di consegna	12
Art. 10.5 Elaborati finali	13
Art. 10.6 Operazioni di Verifica dei prodotti da Telerilevamento LIDAR.....	14
Art. 10.7. Specifiche per la verifica di conformità dei prodotti LIDAR.....	15
Art. 11 Fornitura di dataset da telerilevamento fotogrammetrico.....	16
Art. 11.1 Inquadramento delle superfici da rilevare con sensore fotogrammetrico	16
Art. 11.2 Prodotti delle attività di telerilevamento secondo la tecnica fotogrammetrica	16
Art. 11.3 Trattamento dei dati e materiale ausiliario.....	17
Art. 11.4 Le riprese aeree	17

Art. 11.5 I Sensori fotogrammetrici	17
Art. 11.6 Relazione tecnica a volo eseguito e suoi allegati	17
Art. 11.7 Dati sorgente di consegna	18
Art. 11.8 Dati elaborati e prodotti finali di consegna	18
Art. 11.9 Elaborati finali	18
Art. 11.10 Specifiche per la verifica di conformità dei prodotti	19

Premessa

Il presente disciplinare si riferisce allo svolgimento delle attività e degli studi nell’ambito del progetto “Sistema idroviario del Po 365 – Progetto preliminare per migliorare la navigabilità dal porto di Cremona al mare Adriatico – 2012-IT-91076-S” – Approfondimento delle analisi di trasporto solido e di sicurezza idraulica relative ai progetti di regimazione e sistemazione a corrente libera del fiume Po.

Le analisi sino ad ora già condotte lungo il fiume Po (in particolare quelle associate al Programma Generale di Gestione dei Sedimenti condotte dall’Autorità di bacino del fiume Po) necessitano di un’attività di aggiornamento, integrazione ed omogeneizzazione, per cui è necessario effettuare nuove indagini, anche a carattere sperimentale, al fine di migliorare ed affinare le conoscenze che costituiranno la base delle successive analisi modellistiche. A tale proposito, al fine di consentire ai modelli matematici di riprodurre le dinamiche evolutive il più possibile aderenti alla realtà dei fenomeni in atto, è necessario acquisire, tramite riprese aerofotogrammetriche e Laser Scan una copertura di ortofoto georeferenziate e un modello digitale del terreno DTM relativi alla porzione di territorio dell’intera asta del fiume Po da Torino (Ponte Sassi) al delta incluso.

Art. 1 Oggetto dell’Appalto

Sulla base di quanto enunciato precedentemente in “Premessa”, in particolare in relazione agli Obiettivi del Progetto “*Sistema idroviario del Po 365 – Progetto preliminare per migliorare la navigabilità dal porto di Cremona al mare Adriatico – 2012-IT-91076-S*”, L’ AIPO- Agenzia Interregionale per il fiume Po, tramite il presente appalto, intende affidare una fornitura finalizzata all’aggiornamento della Base Dati del Sistema Informativo Territoriale tramite la produzione di

- un Data Set del Modello Digitale del Terreno (DTM) e delle superfici (DSM) della porzione di territorio relativa all’asta del fiume Po da Torino al mare, come meglio identificata nell’allegato grafico sub A, ottenuto mediante l’esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia laser-scanning LIDAR da piattaforma su aeromobile.
- un Dataset costituito da Ortofoto Digitali relativo all’intera superficie relativa all’asta del fiume Po da Torino al mare, come meglio identificata nell’allegato grafico sub A, ottenuto mediante l’esecuzione di una campagna di telerilevamento con sensori fotogrammetrici , da piattaforma su aeromobile.

Art. 2 Importo a Base d’Asta

L’importo complessivo posto a base dei lavori di cui al presente appalto ammonta a **€197.740,00 (centonovantasettemilasettecentoquaranta/00 Euro)**, I.V.A. esclusa, (corrispondente ad un prezzo unitario di 240 €/kmq), e comprende tutti i costi per la fornitura dei prodotti richiesti,

dell'utile d'impresa e di tutto quanto necessario alla loro esecuzione a regola d'arte; esso quindi è invariabile ed indipendente da qualsiasi eventualità.

Art. 3 Consegna dei materiali

Il materiale dovrà essere consegnato entro il termine di 15 giorni dalla comunicazione di aggiudicazione.

Il materiale dovrà pervenire in uno o più hard disk rimovibili.

Oltre tale termine contrattuale, per il maggior tempo impiegato dalla Ditta, nella fornitura dei materiali, vengono applicate le penalità di cui allo specifico paragrafo.

I tempi supplementari che eventualmente dovessero rendersi necessari per la correzione dei prodotti forniti non comporteranno in ogni caso alcun onere a carico di AIPO.

Art. 4 Direzione dell'Esecuzione del Contratto

Per controllare l'andamento delle prestazioni, l'AIPO nominerà una Direzione dell'Esecuzione del Contratto che sarà affidata ad un tecnico competente in materia.

La Direzione dell'Esecuzione del Contratto assumerà tutte le decisioni pratiche ed operative necessarie a garantire lo svolgimento dell'incarico nel rispetto degli obiettivi principali e la regolarità contabile dell'appalto, secondo quanto previsto dall'art. 301 e sgg. del Regolamento approvato con D.P.R. 2017/2010.

Art. 5 Verifica di conformità

La verifica di conformità sarà eseguita ai sensi dell'art 312 e sgg. Del Regolamento approvato con D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010.

Art. 6 Contratto e relative spese

La sottoscrizione con firma digitale da parte del rappresentante legale della ditta offerente equivale ad espressa e incondizionata accettazione di tutte le condizioni indicate nel presente capitolato d'appalto.

In caso si rendesse necessaria la produzione di documenti cartacei, resta inteso che i bolli e le spese di registrazione, a tassa fissa, saranno a carico dell'aggiudicatario.

Sono a carico della Ditta le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione compresi quelli tributari.

Art. 7 Penalità

Per ogni giorno lavorativo di ritardo, non imputabile all'Amministrazione ovvero a forza maggiore o a caso fortuito, nella consegna Oggetti componenti la fornitura come definiti nel

precedente Art. 11, è applicabile una penale pari allo 0,1% (zero virgola uno per cento) del prezzo pattuito per lo specifico Oggetto componente della fornitura interessato dal ritardo.

Se per il protrarsi dei ritardi la penale dovesse superare il 10% dell'importo contrattuale, l'Amministrazione si riserva la facoltà di risolvere il contratto, incamerare il deposito cauzionale e far valere il diritto al risarcimento di eventuali danni subiti per l'inadempienza dell'appaltatore.

Il fornitore é soggetto a penalità quando:

- non effettua le consegne entro le scadenze contrattuali;
- effettua in ritardo gli adempimenti prescritti a seguito di contestazione atte a eliminare gli inconvenienti lamentati in sede di collaudo.

Nel caso in cui l'Amministrazione accetti un adempimento parziale, la penale di cui sopra sarà commisurata al prezzo relativo agli Oggetti non consegnati.

SPECIFICHE TECNICHE DELLA FORNITURA

Art. 8 Riferimenti alle specifiche dei Componenti dell'Oggetto di Fornitura

L'Oggetto di Fornitura del presente Appalto è stato esposto nei precedenti paragrafi.

I successivi articoli di questo Capitolato prescrivono le specifiche tecniche attese ed i requisiti per i componenti della fornitura. In particolare:

- Le specifiche tecniche e le prescrizioni per la fornitura del Dataset composito costituito sia da Modello Digitale del Terreno (DTM) sia da Modello Digitale delle Superfici (DSM) , Dataset ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia laser-scanning LIDAR ad alta densità da piattaforma su aeromobile
- Le specifiche tecniche e le prescrizioni per la fornitura del Dataset costituito da Ortofoto Digitali, Dataset ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia fotogrammetrica, da piattaforma su aeromobile, preferibilmente in simultanea al rilievo Lidar.

Art. 9 Definizioni

Nel presente articolo vengono introdotte le definizioni di termini che verranno impiegati, riguardanti le specifiche e le modalità di fornitura e collaudo per:

- 1) Dataset composito costituito sia da Modello Digitale del Terreno (DTM) sia da Modello Digitale delle Superfici (DSM), Dataset ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia laser-scanning LIDAR con densità di almeno 1 punto al mq da piattaforma su aeromobile.
- 2) Dataset costituito da Ortofoto Digitali con risoluzione a terra pari a 20,00 cm (GDD=Ground Sampling Distance=20 cm) prodotto da telerilevamento con tecnologia fotogrammetrica, da piattaforma da aeromobile e preferibilmente in contemporanea al rilievo Lidar.

AVVERTENZA: In alcuni casi nel presente Articolo, alla definizione di un termine sono associate anche prescrizioni vincolanti nell'ambito della presente fornitura per quanto riguarda modalità di attuazione di un'attività, formati di dati, caratteristiche dei sensori, sistemi di riferimento da rispettare, ecc. –

Abbracciamento al suolo, angolo di campo e sovrapposizione della ripresa

L'abbracciamento al suolo di una rilevazione LIDAR è rappresentato da:

- **L'abbracciamento trasversale** alla direzione del volo;
- **L'angolo di campo trasversale** è l'ampiezza di ripresa che dipende Dal valore massimo dell'angolo di vista del sensore Lidar

Per **angolo di campo** si chiede di indicare l'apertura dell'intero angolo (α) a meno che non sia specificato il semiangolo (con notazione $\pm\alpha$).

L'angolo di campo unitamente alla quota di volo determinano la larghezza della strisciata (cioè l'abbracciamento al suolo).

La **sovrapposizione laterale** è la sovrapposizione di due strisciate distinte e adiacenti.

La **sovrapposizione laterale** deve garantire la qualità, la completezza e l'accuratezza dei dati laser altimetrici acquisiti.

Accuratezza

Lo **scarto** tra le misure ottenute con il sistema di rilevazione considerato e una tecnica diversa la cui accuratezza è significativamente maggiore determina la stima dell'accuratezza. Ad esempio l'accuratezza dei prodotti ottenuti con sistemi di rilevazione da vettore aeromobile viene confrontata con misure effettuate a terra con GPS.

L'accuratezza considerata è sempre riferita ai prodotti finali e non alla precisione e risoluzione del singolo strumento, del sistema di strumenti, o della metodologia adottata: tutti questi elementi nel loro complesso devono garantire la qualità richiesta dai prodotti.

Blocchi di volo / rilevazione

Insieme di strisciate corrispondenti a un territorio omogeneo sotto il profilo altimetrico e ad altri eventuali criteri di suddivisione delle porzioni di territorio da rilevare per ciascun volo. In genere le **strisciate** appartenenti a un medesimo **blocco di volo** devono avere la medesima quota o distanza di presa e direzione di volo (salvo le strisciate trasversali al blocco), la calibrazione sugli strumenti e il passaggio sulle aree test.

Caposaldi altimetrici

Sono punti di quota ortometrica nota, determinata mediante livellazione geometrica, riferita ad appositi contrassegni materializzati su manufatti che ne garantiscono la stabilità e la durata nel tempo.

Dati grezzi LIDAR

Insieme di valori caratteristici della ricognizione con il sensore laser così composti:

ID temporale	First Pulse				Last Pulse			
	Xf	Yf	Zf	Intensitàf	Xl	Yl	Zl	Intensitàl
388478.681997	719659.38	5146594.60	3092.02	280	719659.38	5146594.60	3092.02	280

Ove X, Y sono coordinate planimetriche proiettate, approssimate alla seconda cifra decimale, nel sistema di riferimento globale (ETRS89) nella realizzazione ETRF89 ed ETRF2000 (epoca 2008.0), proiezione UTM 32 ed UTM 33; coordinate altimetriche espresse rispetto all'ellissoide di riferimento, approssimata alla seconda cifra decimale.

I dati grezzi non dovranno subire trattamenti di filtraggio o adattamento di alcun tipo e, salvo suddivisioni necessarie per motivi di dimensione dei file, dovranno essere forniti per singola strisciata, conservando la ridondanza delle misure nelle aree di **sovraposizione** e la rilevazione anche su aree sorvolate che non fanno parte del perimetro di elaborazione.

Deviazione standard o Scarto quadratico medio (SQM), Scarti delle misure

Ovvero **Errore quadratico medio (EQM)** o **Errore dell'unità di peso**, è la radice quadrata della varianza:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\Delta - \bar{\Delta})^2}{N}}$$

Tale grandezza statistica è riferita alla frequenza con cui si riscontrano differenti valori dello **scarto** rilevato nelle misure confrontate.

Gli scarti nelle misure sono le differenze di valore che si producono effettuando sullo stesso punto, o in un intorno definito, misurazioni con sistemi di sensibilità e affidabilità diversa. L'**accuratezza** di ciascuna misura è dunque riferita all'insieme degli strumenti, e ad ogni altro fattore che determina la misura.

Le valutazioni di **accuratezza** su base statistica riferite all'SQM, indicata come condizione per l'esito favorevole del collaudo, fa riferimento agli scarti tra misure, classificati convenzionalmente come '*errore*':

- Errori grossolani (outliers) sono quelli di scarsa frequenza statistica, ma con **scarto** molto accentuato (indicativamente $>3\sigma$). La qualità dei prodotti richiede in generale l'eliminazione degli **outliers**.
- Componenti sistematiche di errore (Bias) sono errori che intervengono determinando una costante distorsiva dei valori. Derivano da un errore di taratura dei sensori o di calibrazione del sistema di rilevazione nel suo complesso. La qualità dei prodotti richiede la minimizzazione degli errori sistematici con opportune calibrazioni del sistema da effettuarsi sia preventivamente che ad ogni **blocco di volo** con il passaggio sulle **aree test**. Errori di sensibilità ed errori casuali sono quelli ineliminabili in qualunque misurazione di grandezze fisiche. Tali errori (nel nostro caso SQM) hanno distribuzione "normale" se la frequenza con cui ogni valore SQM si manifesta non supera in percentuale una specifica proporzione nella campana di Gauss.

Diluizione di precisione posizionale (PDOP)

Calo di precisione nel posizionamento tridimensionale. Valori di **PDOP** troppo alto corrispondono a una insufficienza dei satelliti visibili (in genere inferiori a cinque). Per avere la garanzia delle migliori condizioni possibili, i voli devono essere stati effettuati con valori di **PDOP** non superiori a 3.

Intensità di risposta LIDAR e immagine dell'intensità

E' il valore dell'**intensità** con cui l'impulso laser viene riflesso dalla superficie intercettata. Tale valore associato alla posizione pianoaltimetrica dei punti consente una colorazione della nuvola di punti visualizzata in 3D, nonché la restituzione di un'immagine 2D con l'**intensità** della risposta laser e dunque un'immagine nella banda caratteristica dello strumento utilizzato (vicina all'infrarosso).

Metadati per il Rilievo Lidar e rilievo fotogrammetrico

Schede informative che fanno parte integrante dei dati e descrivono tutti i prodotti (finali e intermedi, vettoriali e raster), fornendo all'utente le informazioni utili per comprendere, confrontare e scambiare il contenuto dei dati descritti. Per la strutturazione delle informazioni inerenti i metadati si rinvia allo specifico paragrafo e alle specifiche tecniche del Repertorio Nazionale dei Dati Cartografici (RNDC) del CNIPA che definiscono contenuto e obbligatorietà dei campi.

Il formato dei metadati dovrà essere compatibile con l'ultima versione di quello richiesto dal Ministro dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare alla data dell'avvio della fornitura.

Modelli dati a maglia quadrata (DTM e DSM)

Modello numerico di rappresentazione di una variabile (pendenza, esposizione, ombreggiatura, eccetera) la cui misura è associata a una griglia geografica con celle di dimensione assegnata.

In particolare nel caso del Modello digitale del terreno (**DTM**) e del Modello digitale delle superfici (**DSM**), il modello dati consente la descrizione di una superficie tridimensionale mediante l'associazione alla cella del valore della quota di elevazione.

- **DTM:** Prodotto ottenuto dai datx, y, z last pulse, opportunamente selezionati, filtrati interpolati, per ottenere una rappresentazione tridimensionale della superficie fisica del suolo, con una griglia ordinata di celle regolari.
- **DSM:** Prodotto ottenuto dai dati x, y, z first pulse, opportunamente selezionati, filtrati e interpolati, per ottenere una rappresentazione tridimensionale delle superfici riflettenti, con una griglia ordinata di celle regolari.

Quota ellissoidica

Valore altimetrico di un punto rispetto all'ellissoide WGS84. E' il valore di quota rilevato dagli strumenti di tipo GPS e come tale costituisce il dato fornito e il valore su cui si effettua il collaudo.

Quota geoidica (quota sul livello del mare)

Valore altimetrico di un punto rispetto alla superficie del geoide locale; quest'ultimo corrisponde alla superficie equipotenziale (ovvero normale in ogni punto alla forza di gravità),

passante per lo zero convenzionale nel mareografo di Genova. Il passaggio della quota da ellissoidica a ortometrica dovrà essere stato effettuato con il software realizzato e messo a disposizione da parte dell'Istituto Geografico Militare (I.G.M.).

Rilevazione laser scanning (LIDAR) e accorgimenti in aree critiche

Insieme di attività che a partire dalla scansione mediante telemetro laser (laser scanner/Light Detection And Ranging) aviotrasportato ha come obiettivo la realizzazione di modelli digitali del terreno. Tale processo, che utilizza a bordo anche un sistema GPS e un sensore inerziale integrati, un sistema di registrazione dati e relativo software di acquisizione dedicato, è integrato a terra da una o più stazioni GPS, nonché da hardware, software e personale qualificato per le attività di elaborazione e post-elaborazione.

Il sistema a bordo acquisisce dati posizionali e di **intensità di risposta** attraverso una semina di impulsi sul territorio di cui il telemetro laser misura la distanza sulla base del tempo di risposta. L'accoppiamento dei dati dell'impulso con i dati del sistema posizionale/inerziale, restituisce una nuvola di punti georiferiti al suolo e cioè: per ciascuno dei quali è nota la posizione plano-altimetrica e l'**intensità di risposta**.

Sistema di riferimento geodetico e proiezione piana

I sistemi di riferimento geodetico da utilizzare per la **georeferenziazione** dei prodotti LIDAR del presente capitolato sono: il **Sistema di Riferimento Globale (ETRS89) nella realizzazione ETRF89 o ETRF200 (epoca 2008.0)** che, a volte, è anche indicato con l'acronimo "WGS84".

Tolleranza altimetrica (th)

E' lo **scarto** massimo ammissibile nei valori della quota ellissoidica tra misura del sistema di rilevazione e misure di maggiore accuratezza (con GPS o metodi topografici a terra).

Tolleranza planimetrica

E' lo **scarto** massimo ammissibile "**tp**", ovvero l'incertezza posizionale massima ammessa per un particolare puntuale individuato nel piano della rappresentazione, a cui va affiancato un altro parametro "**td**", che nel caso della distanza tra due punti, interviene come ulteriore parametro limitativo.

Si fa riferimento a punti ben individuabili sul modello digitale del terreno o in cartografia rispetto agli stessi punti, la cui posizione sul terreno sia stata determinata con misurazioni di sufficiente accuratezza (GPS o metodi topografici a terra), secondo la formula:

$$tp = \sqrt{\Delta E^2 + \Delta N^2}$$

Ove, con ΔN e ΔE , si indicano gli scarti delle coordinate Est e Nord.

Art. 10 Fornitura di dataset da telerilevamento LIDAR

10.1 Prodotti delle Attività di Telerilevamento secondo la tecnica LIDAR

La ditta appaltatrice dovrà fornire i seguenti prodotti, ottenuti da un rilievo LIDAR con densità dei dati altimetrici (Last pulse) acquisiti durante la ripresa non inferiore ad almeno 1 punto ogni metro quadrato.

:

- Tutta la nuvola di punti acquisita, formata da tutti i ritorni registrati dal sistema.
- la nuvola di punti, in formato LAS 1.2, classificati secondo le specifiche ed in particolare:
 - classe 1 Default = above ground
 - classe 2 Ground = terreno

I punti rilevati devono essere georeferenziati e forniti nei seguenti sistemi di riferimento:

- Planimetria:
 - ETRS89-ETRF89;
 - ETRS89-ETRF2000 (epoca 2008.0);
- Altimetria: quote ellisoidiche;
- Dati elaborati:
 - **DSM - First Pulse:** modello digitale della superficie ottenuto dal primo impulso laser; questo prodotto è ottenuto per interpolazione dei dati originali rilevati dal sensore laser, che comprendono tutti gli oggetti, naturali (principalmente vegetazione) e manufatti (edifici, infrastrutture viarie, ponti, ecc.), fornendo i seguenti modelli:
modello digitale con maglia 1 m x 1 m della superficie terrestre;
 - **DSM - Last Pulse:** modello digitale della superficie ottenuto dall'ultimo echo dell'impulso laser; questo prodotto include l'edificato e la vegetazione particolarmente densa ed impenetrabile dal laser; viceversa dove la vegetazione non è particolarmente densa, il laser ha una maggiore capacità di penetrazione per arrivare sul terreno e quindi le misure vengono riferite tendenzialmente a quest'ultimo elemento; fornisce i seguenti modelli:
modello digitale con maglia 1 m x 1 m della superficie terrestre;
 - **DTM:** Il DTM dovrà essere ricavato dal filtraggio del modello digitale delle superfici DSM – Last Pulse eliminando, sia con algoritmi automatici che manualmente dall'operatore, tutti gli oggetti (es. edifici, coperture arboree, vegetazione, pali, cavi, ecc.), ed ottenendo come output i seguenti modelli:
modello digitale con maglia 1 m x 1 m della superficie terrestre senza vegetazione e senza edificato;
 - **Intensity:** immagine in scala di grigi in cui il tono di grigio è proporzionale all'intensità dell'impulso laser di ritorno riflesso dalla superficie intercettata.
Immagine con risoluzione 1mX1m.

I prodotti sopra descritti devono essere georeferenziati e forniti come segue:

Planimetria:

- ETRS89-ETRF89;
- ETRS89-ETRF2000 (epoca 2008.0);

Altimetria: quote ortometriche riferite al modello geoidico ITALGEO 2005;

Le trasformazioni tra i diversi sistemi di riferimento e le trasformazioni tra quote ellisoidiche e quote ortometriche dovranno essere state eseguite utilizzando i grigliati IGM.

L'accuratezza planimetrica ed altimetrica del rilievo non potrà essere in alcun modo condizionata e subordinata alla qualità del segnale GPS al momento del rilievo.

I punti errati per riflessioni parassite, aberrazioni per il cattivo funzionamento del sistema di ricezione, per brusche manovre di volo (vigate, vuoti d'aria, ecc.) dovranno essere stati eliminati in un primo passaggio di filtraggio del dato.

I punti elaborati devono avere un'accuratezza altimetrica corrispondente a +/- 20 cm, riferito a una distribuzione normale gaussiana dei valori misurati, con un livello di confidenza del 68,3 %; questo significa che in una serie di misure ripetute, si ha il 68,3% di probabilità che lo scarto sia compreso nell'intervallo \pm 20 cm.

I punti elaborati dovranno avere un'accuratezza planimetrica di +/- 50 cm e dovranno derivare da un rilievo LIDAR avente una densità di almeno 1 punto al mq..

Art. 10.2 Trattamento dei dati e materiale ausiliario

I dati acquisiti dovranno essere stati elaborati applicando i software di mercato internazionalmente noti, tenendo conto di tutte le informazioni derivanti sia dalla rete **GPS** di terra sia dalle piattaforme IMU di bordo al fine di definire, in modo ottimale, la georeferenziazione dei dati laser altimetrici.

Non è ammessa l'utilizzazione di altre fonti per adattare i dati sorgente, prodotti nell'ambito della presente fornitura, ad eccezione di procedure ampiamente documentate e concordate con la Direzione dell'Esecuzione del Contratto.

Art. 10.3 Dati sorgente di consegna

Rappresentano l'insieme dei dati acquisiti dal sensore senza altra trasformazione se non quella di formato, ove si tratti di formati proprietari del software d'acquisizione, ma senza alcun adattamento o elaborazione.

Devono essere consegnati i seguenti dati:

- Tutta la nuvola di punti grezzi LIDAR, formata da tutti i ritorni registrati dal sensore, senza trattamenti di filtraggio o adattamento di alcun tipo forniti per singola strisciata, conservando la ridondanza delle misure, ripetute ad ogni passaggio, sui poligoni di verifica. Elementi, questi ultimi, che vengono tolti nelle successive fasi di elaborazione del dato, rappresentano il "dato originale" del sensore e si lasciano al loro interno anche per garantirne l'integrità.

Art. 10.4 Dati elaborati e prodotti finali di consegna

- 1) Modello Digitale delle Superfici (first pulse). E' il grigliato regolare ottenuto dai dati grezzi del rilievo, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento delle superfici (first pulse), con celle di 1 m x 1 m.

- 2) Modello Digitale delle Superfici (last pulse). E' il grigliato regolare ottenuto dai dati grezzi del rilievo, opportunamente filtrati e selezionati e ricampionati per rappresentare l'andamento delle superfici (last pulse), con celle di 1 m x 1 m.
- 3) Modello Digitale del Terreno. E' il grigliato regolare ottenuto dalla nuvola di punti classificati opportunamente filtrati ricampionati e editati per rappresentare l'andamento del terreno senza vegetazione e senza edificato, con celle di 1 m x 1 m.
- 4) Intensity. Immagine, con risoluzione planimetrica 1 m x 1 m, in scala di grigi in cui il tono di grigio è proporzionale all'intensità dell'impulso laser di ritorno riflesso dalla superficie intercettata
- 5) Punti XYZ. Nuvola di punti non ricampionati contenente le informazioni delle coordinate piano-altimetriche, il valore dell'intensità e la classificazione *Ground-Overground*.

Art. 10.5 Elaborati finali

La Ditta appaltatrice, per ogni singola consegna dovrà fornire alla Direzione dell'Esecuzione del Contratto i seguenti elaborati finali limitatamente alle aree oggetto del rilievo:

1. grafico delle strisciate effettuate in sede di rilievo corredate della data di esecuzione dei voli;
5. certificazione attestante:
 - che non si sono verificati problemi tecnici in fase di acquisizione dei dati;
 - che i dati non sono viziati da errori dovuti a brusche manovre di volo;
 - inoltre i report relativi alle procedure di filtraggio dei dati grezzi di rilievo per eliminare i punti non corretti ed i provvedimenti adottati nel caso in cui l'operazione di filtraggio abbia diminuito, in modo significativo, la densità prevista dei punti rilevati.

La seguente tabella riassume i formati di consegna dei prodotti descritti in precedenza:

PRODOTTI	Formato File	NOTE E SPECIFICHE DI FORMATO
Relazione tecnica, grafici, tabelle	.doc	con allegati digitali
Attestazione	analogico	sottoscritta dal responsabile
Dati grezzi LIDAR (raw data)	.LAS	Formato che prevede per ogni impulso il tempo di emissione, e per ogni risposta (First, Second, Third e Last Pulse) le coordinate ETRS89-ETRF89 ETRS89-ETRF2000, le quote ellisoidiche, approssimate alla seconda cifra decimale, e il valore di intensità (intero).

Nuvola di punti	LAS 1.2 TXT	classificati secondo le specifiche e, in particolare: classe 1 Default = above ground classe 2 Ground = terreno
DSM DTM	Grid-ASCII	NCOLS, NROWS, XLLCORNER, YLLCORNER, CELLSIZE, NODATA_VALUE (-9999) NNNN,NN (valori floating)
Intensità della risposta (scala di grigio)	TIFF+TFW	Immagini a 8 bit senza perdita di qualità (risoluzione geometrica e radiometrica)
File vettoriali richiesti	Shape 2D	Shape linee e poligoni
File vettoriali,(inquadramenti, piani di volo, tracciato di volo, quadro di unione delle tavole con la data di rilievo, ingombro dati grezzi, ecc.) tabelle, documenti e altri archivi con dati utili all'orientamento (dati ancillari).	(SHP, SHX, DBF, PRJ), DWG, PDF, TXT, tabelle	Corredate di eventuali attributi aggiuntivi in tabelle correlate o autonome
Metadati	XML	File di metadati in formato xml da associare ad ogni singolo prodotto consegnato.

I formati e il taglio di consegna devono perseguire l'obiettivo di ottimizzare, in relazione alla natura dell'informazione, il rapporto tra dimensione / gestibilità del file e qualità dell'informazione.

I prodotti oggetto di consegna, DTM e DSM, dovranno essere forniti con caratteristiche tali ed in formato adeguato da poter essere utilizzati nelle banche dati dell'AIPO, al fine di poterli utilizzare con i database topografici.

Tutti gli archivi digitali saranno forniti, a carico del soggetto realizzatore, in duplice copia su uno o più hard disk esterni su porta USB2/3, idonei per numero, caratteristiche e dimensioni a contenere tutti i file della fornitura.

Ove se ne ottenga vantaggio, i file possono essere compressi in formato zip (normal o maximum portable), ma ponendo attenzione che ciascuna cartella di compressione contenga file relativi a un solo oggetto di fornitura (ad esempio TIFF + TFW o SHX + DBF + SHP).

Art. 10.6 Operazioni di Verifica dei prodotti da Telerilevamento LIDAR

Potranno essere effettuate verifiche sui materiali consegnati mediante:

- 1) visite presso i locali della Ditta appaltatrice per la verifica e il rifacimento di alcune fasi di pretrattamento e filtratura dei dati LIDAR;

2) operazioni di controllo a terra con l'ausilio di strumenti ed operatori messi a disposizione dalla Ditta appaltatrice, per una superficie non superiore all'1% di quella rilevata;

3) controlli, a carico della Ditta appaltatrice, su zone opportunamente distribuite e perimetrati sul territorio con riferimento al piano di volo; a tal fine saranno rilevati (e, in aggiunta, selezionati da dati esistenti: topografici, laser scanning, aerofotogrammetrici, eccetera), campioni di punti con precisione almeno pari a quelle definite in offerta.

Per le attività 1 e 2 la Ditta appaltatrice dovrà mettere a disposizione della Direzione dell'Esecuzione del Contratto o di tecnici da essa incaricati (rif. alle attività di cui al punto 3) le strutture, gli strumenti e gli operatori necessari alle operazioni di controllo e di trattamento dei dati.

Le verifiche di cui ai punti 2 e 3 si svolgeranno per confronto tra i punti rilevati/selezionati in fase di collaudo e quelli aventi le medesime coordinate planimetriche e quota interpolata dal DTM in corso di verifica. In corrispondenza delle zone in cui la percentuale dei punti fuori tolleranza sia maggiore del 5%, verrà effettuato un opportuno raffittimento del campione sul quale si opererà come sopra esposto. L'analisi statistica degli scarti fornirà la base sulla quale l'Amministrazione valuterà l'accettazione della fornitura.

Art. 10.7. Specifiche per la verifica di conformità dei prodotti LIDAR

La verifica di conformità riguarderà controlli di consistenza dei prodotti e degli aspetti qualitativi e metrici e verrà prioritariamente applicata ai seguenti prodotti finali:

- DTM globalmente e relativamente a una classificazione tipologica del terreno;
- DSM relativamente a vertici di elementi (edifici, manufatti) chiaramente individuabili come variazione brusca di quota;

Per accettare il raggiungimento dei requisiti di accuratezza e completezza del rilievo e delle successive elaborazioni si procederà applicando la seguente metodologia:

- verifica sull'intero "dataset" tramite applicazione di modelli o altri algoritmi finalizzati a evidenziare errori grossolani, incompletezza o discontinuità del dato;
- verifica di un campione dei medesimi utilizzando 30 punti di controllo, di nuova istituzione e/o già esistenti, selezionati in zone scelte in base alle caratteristiche del territorio (ad esempio pendenza o uso del suolo).

Le misure a terra con sistema GPS dei 30 punti saranno effettuate a spese della Ditta appaltatrice e a cura del **responsabile del controllo dei processi e dei prodotti**, ma potranno essere verificate e/o integrate a cura e spese del committente.

Oltre ai prodotti finali, i prodotti intermedi e l'intero processo possono essere oggetto di verifica e devono essere coerenti con la qualità richiesta dalle specifiche tecniche.

Qualora nei prodotti risultasse un contenuto disomogeneo per caratteristiche, la metodologia di collaudo, di norma applicata all'intera fornitura, potrà essere applicata in forma differenziata anche a sue parti.

Nel caso di un primo esito negativo e successivo intervento di adeguamento del prodotto da parte della Ditta appaltatrice, seguiranno procedure di collaudo, a spese della Ditta appaltatrice, su un campione interamente diverso dal precedente sul quale si procederà in modo analogo. Se questo ulteriore controllo darà esito negativo sarà rigettata l'intera fornitura o sue parti.

Art. 11 Fornitura di dataset da telerilevamento fotogrammetrico

Art. 11.1 Inquadramento delle superfici da rilevare con sensore fotogrammetrico

L'AIPO intende dotarsi, tramite il presente Appalto, di un Dataset costituito da Ortofoto Digitali con risoluzione a terra pari a 20 cm (GSD= Ground Sampling Distance= 20 cm) della porzione di territorio all'asta del relativo fiume Po da Torino al mare (evidenziata negli Allegati), Dataset ottenuto mediante l'esecuzione di una campagna di telerilevamento con tecnologia fotogrammetrica da piattaforma su aeromobile l'acquisizione dei due dataset (Lidar e Fotogrammetrico) dovrà essere preferibilmente simultanea.

Tutti i dati dovranno essere georiferiti come segue:

il Sistema di Riferimento Globale (ETRS89) nella realizzazione ETRF89 ed ETRF 2000 (epoca 2008.0) che, a volte, è anche indicato con l'acronimo "WGS84".

Art. 11.2 Prodotti delle attività di telerilevamento secondo la tecnica fotogrammetrica

La Ditta appaltatrice dovrà fornire i seguenti prodotti:

Tutti i fotogrammi acquisiti sottoposti a processo di sviluppo (formato Tiff) ma non ulteriormente processati.

Dati elaborati:

ortofoto digitale a colori RGB con risoluzione a terra pari a 20 cm (GSD= Ground Sampling Distance= 20 cm);

taglio ortofoto: multiplo delle tavolette LIDAR in modo da poterle sovrapporre;

formato immagine: TIFF + TFW non compresso ed ECW +.ERS compresso;

Le trasformazioni tra i diversi sistemi di riferimento dovranno essere eseguite utilizzando gli stessi grigliati IGM del rilievo LIDAR.

L'accuratezza del rilievo non potrà essere in alcun modo condizionata e subordinata alla qualità del segnale GPS al momento del rilievo.

Ai fini delle attività di verifica della fornitura la Ditta appaltatrice dovrà rendere disponibili le registrazioni dei segnali satellitari acquisite dalle stazioni utilizzate relative ai periodi di reale esecuzione dei rilievi.

Art. 11.3 Trattamento dei dati e materiale ausiliario

I dati acquisiti dovranno essere elaborati applicando i software di mercato internazionalmente noti, tenendo conto di tutte le informazioni derivanti sia dalla rete GPS di terra sia dalle piattaforme IMU di bordo al fine di definire, in modo ottimale, la georeferenziazione dei dati fotogrammetrici.

Art. 11.4 Le riprese aeree

Il dataset fornito dovrà derivare da acquisizioni recenti dei territori indicati (successive all'1.1.2014) e dovrà possedere tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata per l'esecuzione dei rilievi a grande scala.

E' preferibile che, nello stesso istante, venga realizzata anche la ripresa Lidar.

Le riprese dovranno essere state effettuate nelle condizioni più favorevoli con particolare riferimento sia alle condizioni atmosferiche e stagionali sia alla prevista posizione spaziale dei satelliti del sistema GPS, secondo le seguenti prescrizioni tecniche.

Le variazioni degli elementi angolari di orientamento fra fotogrammi contigui dovranno essere inferiori a 5 gon. I valori assoluti degli angoli di orientamento ϕ (phi) e ω (omega) dei singoli fotogrammi non dovranno superare i 5 gon. In zone pianeggianti e collinari, i fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata dovranno avere ricoprimento in direzione longitudinale pianificato del 60%. Sempre in zone pianeggianti e collinari il ricoprimento trasversale pianificato fra modelli appartenenti a strisciate contigue non dovrà essere inferiore al 20%. In zone di montagna il ricoprimento in direzione longitudinale pianificato fra fotogrammi consecutivi di una stessa strisciata dovrà essere del 70% il ricoprimento trasversale pianificato non dovrà essere inferiore al 30%. In nessun caso dovranno esistere soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.

Art. 11.5 I Sensori fotogrammetrici

I sensori fotogrammetrici utilizzati dovranno possedere i necessari requisiti di precisione e dovranno risultare calibrati e testati in modo tale da garantire il raggiungimento dell'accuratezza richieste.

il sensore fotogrammetrico digitale installato a bordo dell'aeromobile dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- Sensore digitale
- Unità GPS ed IMU per la determinazione dei centri di presa e dell'assetto angolare di ogni singolo fotogramma integrate alla camera/sensore da presa.

Art. 11.6 Relazione tecnica a volo eseguito e suoi allegati

I responsabile del controllo dei processi e dei prodotti dovrà segnalare eventuali problemi ovvero attestare che il volo e la rilevazione sono stati eseguiti a regola d'arte e non si sono verificati problemi tecnici durante l'acquisizione dei dati, coprendo l'area rilevata senza lacune, discontinuità o errori sistematici (costanti o con andamento lineare lungo le strisciate, offset, inclinazioni e curvature del volo, fattori di scala eccetera).

Art. 11.7 Dati sorgente di consegna

Rappresentano l'insieme dei dati acquisiti dal sensore senza altra trasformazione se non quella di formato, ove si tratti di formati proprietari del software d'acquisizione, ma senza alcun adattamento o elaborazione.

Devono essere consegnati i seguenti dati:

- Tutti i fotogrammi acquisiti sottoposti a processo di sviluppo (formato Tiff) ma non ulteriormente processati (georeferenziazione, orto rettifica, ecc)
- I risultati della triangolazione fotogrammetrica (centri di presa delle immagini)
- I certificati di calibrazione delle camere utilizzate.

Art. 11.8 Dati elaborati e prodotti finali di consegna

I dati elaborati dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- ortofoto digitale a colori RGB;
- taglio ortofoto: multiplo delle tavolette LIDAR in modo da poterle sovrapporre;
- formato immagine: TIFF + TFW non compresso ed ECW +. ERS compresso.

I dati dovranno avere un'accuratezza planimetrica di +/- 50 cm.

Art. 11.9 Elaborati finali

La Ditta appaltatrice, per ogni singola consegna dovrà fornire alla Direzione dell'Esecuzione del Contratto i seguenti elaborati finali limitatamente alle aree oggetto del rilievo:

1. grafico delle strisciate effettuate in sede di rilievo corredate della data di esecuzione dei voli;
2. certificazione attestante:
 - che non si sono verificati problemi tecnici in fase di acquisizione dei dati;
 - che i dati non sono viziati da errori dovuti a brusche manovre di volo.

La seguente tabella riassume il formato di consegna dei prodotti descritti in precedenza:

PRODOTTI	FORMATO FILE	NOTE E SPECIFICHE DI FORMATO
Relazione tecnica, grafici, tavole	RTF	con allegati digitali
Attestazione	analogico	sottoscritta dal responsabile
Fotogrammi	TIFF	
Ortofoto digitali a colori	TIFF+TFW ECW+ERS	Coordinate ETRS89-ETRF89 e ETRF 2000 (epoca 2008.0)
File vettoriali,(inquadramenti, piani di volo, tracciato di volo, quadro di unione delle tavole con la data di rilievo, ingombro dati grezzi, ecc.) tavelle, documenti e altri archivi con dati utili	(SHP, SHX, DBF, PRJ), DWG, PDF, TXT, tavelle	Corredate di eventuali attributi aggiuntivi in tavelle correlate o autonome

all'orientamento (dati ancillari).		
Metadati	XML	File di metadati in formato xml da associare ad ogni singolo prodotto consegnato.

I formati e il taglio di consegna devono perseguire l'obiettivo di ottimizzare, in relazione alla natura dell'informazione, il rapporto tra dimensione/gestibilità del file e qualità dell'informazione.

I prodotti oggetto di consegna dovranno essere forniti con caratteristiche tali ed in formato adeguato da poter essere utilizzati nelle banche dati dell'AIPO, al fine di poterli utilizzare con i database topografici.

Tutti gli archivi digitali saranno forniti, a carico del soggetto realizzatore, in duplice copia su uno o più hard disk esterni su porta USB2, idonei per numero, caratteristiche e dimensioni a contenere tutti i file della fornitura.

Ove se ne ottenga vantaggio, i file possono essere compressi in formato zip (normal o maximum portable), ma ponendo attenzione che ciascuna cartella di compressione contenga file relativi a un solo oggetto di fornitura (ad esempio TIFF + TFW o SHX + DBF + SHP+PRJ).

Art. 11.10 Specifiche per la verifica di conformità dei prodotti

La verifica di qualità riguarderà controlli di consistenza e completezza dei prodotti e degli aspetti qualitativi e metrici e verrà prioritariamente applicata ai seguenti prodotti finali:

- ortofoto.

Per accettare il raggiungimento dei requisiti di **accuratezza** e completezza del rilievo e delle successive elaborazioni si procederà applicando la seguente metodologia:

- verifica sull'intero "dataset" tramite applicazione di modelli o altri algoritmi finalizzati a evidenziare errori grossolani, incompletezza o discontinuità del dato;
- verifica di un campione dei medesimi utilizzando 30 punti di controllo, di nuova istituzione e/o già esistenti, selezionati in zone scelte in base alle caratteristiche del territorio (ad esempio pendenza o uso del suolo).

Le misure a terra con sistema GPS dei 30 punti saranno effettuate a spese della Ditta appaltatrice e a cura del responsabile del controllo dei processi e dei prodotti, ma potranno essere verificate e/o integrate a cura e spese del committente.

Oltre ai prodotti finali, i prodotti intermedi e l'intero processo possono essere oggetto di verifica e devono essere coerenti con la qualità richiesta dalle specifiche tecniche.

Qualora nei prodotti risultasse un contenuto disomogeneo per caratteristiche, la metodologia di collaudo, di norma applicata all'intera fornitura, potrà essere applicata in forma differenziata anche a sue parti.

Nel caso di un primo esito negativo e successivo intervento di adeguamento del prodotto da parte della Ditta appaltatrice, seguiranno procedure di collaudo, a spese della Ditta appaltatrice, su un campione interamente diverso dal precedente sul quale si procederà in modo analogo. Se questo ulteriore controllo darà esito negativo sarà rigettata l'intera fornitura o sue parti.

OGGETTO: Fornitura di dataset relativi all'asta del fiume Po da Cremona al mare, provenienti da telerilevamento da piattaforma su aeromobile, nello specifico:

- del modello digitale del terreno (DTM) e delle superfici (DSM) ottenuto con tecnologia laser scanning LIDAR;
 - di ortofoto digitali ottenute da sensori fotogrammetrici”;
- Invito a procedura negoziata.

Codice identificativo della gara CIG 6265242142

FAQ

- 1) Si richiede conferma che l'avviso riguardi la tratta del fiume Po da Cremona al mare.

Si precisa che l'avviso **riguarda la tratta da Cremona al mare**, come riportato nell'oggetto e compiutamente illustrato nell'allegato grafico, e non da Torino al mare, come riportato in alcune parti della documentazione per mero disguido materiale.

- 2) Si richiede se è previsto un modello per la richiesta di partecipazione.

Non è previsto un modello per la presentazione delle domandi di partecipazione.

- 3) L'importo di €197.740,00 è da intendersi IVA inclusa o esclusa?

L'importo di €197.740,00 è da intendersi IVA 22% inclusa (vedere prezzo unitario di capitolato).