

ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA
TRA
AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA (AdB)
E
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA (DICAr)
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA(UNICT)
PER
L'ATTUAZIONE DI MISURE DI PREVENZIONE TESE A SUPPORTARE ED A
OTTIMIZZARE LA PIANIFICAZIONE DI GESTIONE, LA PROGRAMMAZIONE E LA
REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI CUI AL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO
ALLUVIONI - STUDI IDROLOGICI E IDRAULICI PER LA INDIVIDUAZIONE DI FASCE
FLUVIALI, PER LA INDIVIDUAZIONE DI MISURE NWRM (NATURAL WATER
RETENTION MEASURES) E PER LA DEFINIZIONE DI PIANI DI LAMINAZIONE

Capitolato tecnico dettagliato per
Rilievi aerofotogrammetrici e rilievi LIDAR delle aste fluviali e delle relative
aree di espansione golenale
CIG 983603158E
CUP F64J16000000001

Il RUP
Dott. Ing. Giuseppe Saccullo

GEA PROJECT studio
Firmato digitalmente da:
GIUSEPPE SACCULLO
Data: 19/05/2023 14:09:52

I Responsabili Scientifici
Prof. Ing. Enrico Foti

ENRICO FOTI
19.05.2023 15:43:32
GMT+01:00

Prof.ssa Ing. Rosaria Ester Musumeci

ROSARIA ESTER
MUSUMECI
19.05.2023 15:44:56
GMT+01:00

Indice

1	Aspetti generali	3
1.1	Introduzione	3
1.2	Oggetto del servizio	3
1.3	Durata del servizio	5
1.4	Ammontare del servizio e corrispettivi	5
1.5	Modalità di affidamento	6
1.6	Proposte tecniche	6
1.7	Individuazione dell'operatore economico	6
1.8	Offerta economica	7
1.9	Pagamenti	7
1.10	Richieste di chiarimenti da parte dei concorrenti	7
1.11	Subappalto	7
1.12	Responsabile dell'Amministrazione	7
1.13	Normativa di riferimento	7
1.14	Definizione delle controversie	8
2	Requisiti di partecipazione alla gara	8
2.1	Requisiti di ordine generale	8
2.2	Requisiti di idoneità professionale	8
2.3	Requisiti di capacità economica e finanziaria	8
2.4	Requisiti di capacità tecniche e professionali	8
3	Descrizione dei requisiti minimi del servizio richiesto	9
3.1	Attività da svolgere	9
3.2	Rilievo aerofotogrammetrico	9
3.2.1	Inquadramento geodetico	10
3.2.2	Campagna topografica di appoggio	10
3.2.3	Restituzione	10
3.2.4	Ricognizione	11
3.2.5	Editing grafico e correttezza topologica	11
3.2.6	Vestizione grafica del plottaggio	11
3.2.7	Ortopiano digitale	12
3.2.8	Requisiti di conformità	12
3.2.9	Elaborati da fornire	12
3.3	RILIEVO CON TECNICA LIDAR	12
3.3.1	Requisiti della strumentazione e documentazione richiesta	13
3.3.2	Qualità metrica e caratteristiche prestazionali	13
3.3.3	Esecuzione del rilievo	13
3.3.4	Trattamento dei dati	13
3.3.5	Controlli di qualità interni	14
3.3.6	Elaborati da fornire	14
3.4	Rilievo delle opere d'arte presenti lungo i corsi d'acqua (ponti stradali e ferroviari, ponti tubo, guadi, briglie, soglie, traverse, etc.)	15
3.5	Certificazione del personale	16
4	Obblighi ed oneri a carico dell'impresa aggiudicataria	16
4.1	Cauzione definitiva	16
5	Modalità di esecuzione	16
5.1	Termini di completamento della fornitura	16

5.2	Verifica di conformità del servizio	16
5.3	Penali	17
5.4	Risoluzione del contratto	17
5.5	Effetti della risoluzione del contratto	17
5.6	Facoltà di recesso	17

1 Aspetti generali

1.1 Introduzione

L'Accordo di collaborazione scientifica tra l'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Catania per l'attuazione di misure di prevenzione tese a supportare ed a ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni prevede la conduzione di studi e l'aggiornamento del quadro conoscitivo posto alla base della pianificazione, finalizzati ad integrare le mappe di pericolosità e rischio, e verifiche delle condizioni di sicurezza del sistema difensivo e dell'assetto ecologico del sistema fluviale.

Nell'ambito dell'accordo sono previsti rilievi dei tratti di alveo in studio e la costruzione del catasto delle opere idrauliche insistenti sugli stessi tratti.

Il presente capitolato tecnico dettagliato ha per oggetto le attività specifiche programmate e autorizzate con delibera del Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Catania del 21.07.2022 relative alla conduzione di rilievi aerofotogrammetrici e rilievi LIDAR delle aste fluviali e delle relative aree di espansione golenale di alcuni tratti dei corsi d'acqua in studio.

1.2 Oggetto del servizio

Finalità del presente affidamento è la fornitura di rilievi aerofotogrammetrici e rilievi LIDAR delle aste fluviali e delle relative aree di espansione golenale con riferimento ai bacini idrografici della Regione Siciliana riportati nella Tabella 1 al presente capitolato. L'attività comprende anche il censimento delle opere di attraversamento, quali ponti e viadotti, briglie, ponti tubo e traverse, e la restituzione grafica della relativa sezione idraulica. L'area oggetto delle indagini è riportata in Figura 1.

Tabella 1: Elenco corsi d'acqua inclusi nel rilievo

ID Bacino	Bacino	Corso d'acqua	ID Tratto	Lunghezza tratto [km]
54	F. Arena	F. DELIA	IT19RW05401	15,86
62	F. Magazzolo	F. MAGAZZOLO	IT19RW06205	18,03
		F. MAGAZZOLO	IT19RW06204	8,23
67	F. S. Leone	F. S. ANNA -S.LEONE	IT19RW06704	15,01
68	F. Naro	F. NARO	IT19RW06802	22,44
75	T.te Comunelli	F. COMUNELLI	IT19RW07503	9,6
76	Area tra T.te Comunelli e F. Gela	T. GATTANO	(*)	9,19
77	F. Gela	T. CIMIA	IT19RW07705	9,44
		T. GELA	IT19RW07703	19,93
		T. MAROGLIO	IT19RW07706	26,89
101	T.te Fiumedinisi	T. VACCO	IT19RW10102	8,07

In particolare, la fornitura di Ortofoto digitali e riprese aeree con sensore Lidar   necessaria per avere la disponibilit  di una cartografia aggiornata, da parte dell'Autorit  di Bacino, al fine di effettuare valutazioni attendibili nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione.

Tali analisi, infatti, richiedono un'accurata conoscenza dello stato dei luoghi e l'utilizzo dei modelli numerici avanzati, che risultano strettamente subordinati alla realizzazione di prodotti topografici e cartografici di alta affidabilit  e precisione.

  richiesta pertanto la fornitura di riprese aeree e con sensore LIDAR (livello di precisione 5 – livello +0.15 m – Linee guida ortoimmagini e modelli altimetrici a grande scala - CISIS) Ortofoto piane digitali, cartografia numerica e modello digitale del terreno e della superficie a scala 1:2000 (DTM e DSM).

In particolare, gli elaborati da fornire per le prestazioni richieste sono i seguenti:

- Riprese aeree con sensore laser e tecnica Lidar;
- Orto-foto piane digitali a colori ad alta risoluzione (scala 1:2.000);
- Cartografia numerica (scala 1:2.000);
- Modello Digitale del Terreno (maglia 0,5 m x 0,5 m);
- Modello Digitale di Elevazione (DEM) con maglia regolare 0,5 m x 0,5 m;
- Modello Digitale di Superficie (DSM) con maglia regolare 0,5 m x 0,5 m;
- Monografie riportanti le caratteristiche geometriche di tutte le opere d'arte presenti lungo i corsi d'acqua (ponti stradali e ferroviari, ponti tubo, guadi, briglie, soglie, traverse, etc.).

Di seguito vengono descritte le caratteristiche tecniche del prodotto che deve essere fornito dall'affidatario del presente Servizio.

Le attivit  oggetto del presente bando dovranno comunque rispettare gli standard di riferimento del settore e in particolare quanto previsto in:

- Ortofoto Digitali alla Scala nominale 1:10.000 – Standard di riferimento: Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali, marzo 2016;
- Ortoimmagini 1:10.000 e Modelli Altimetrici – Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni.

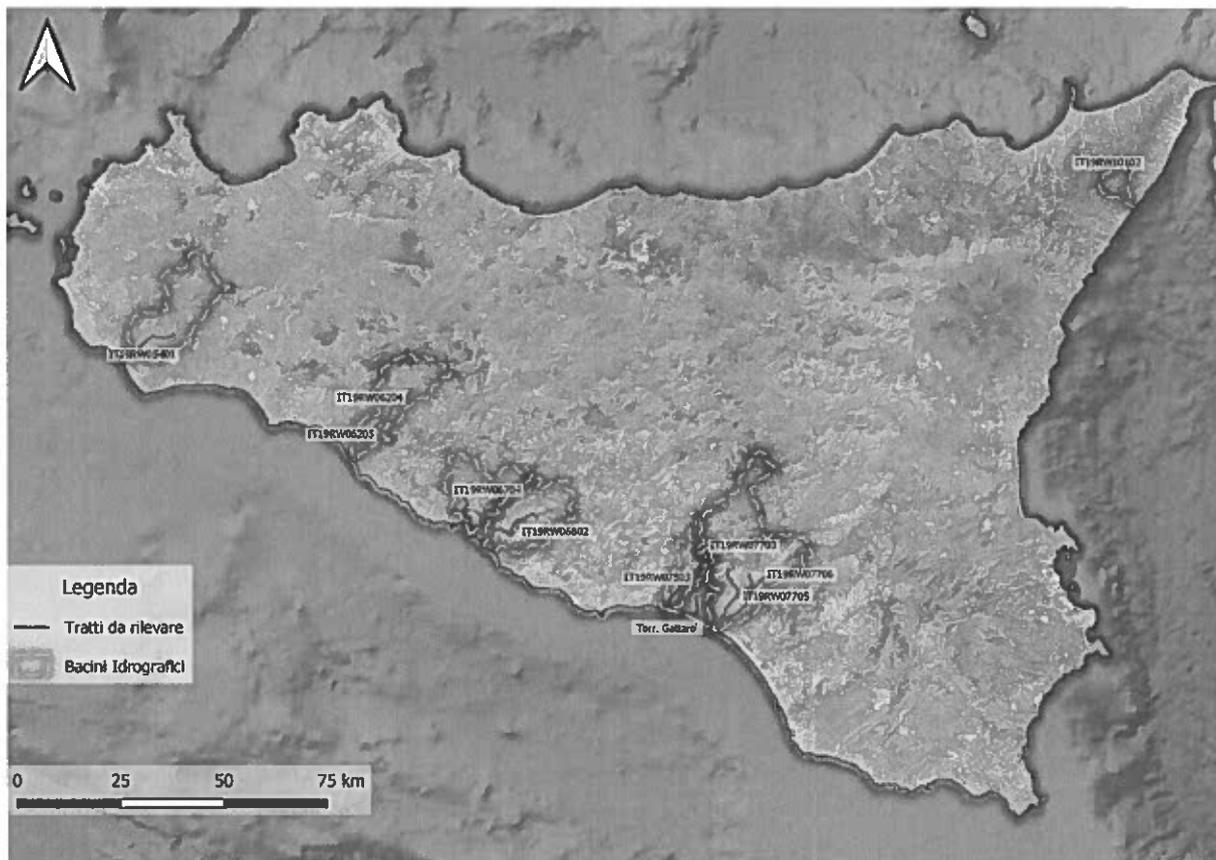


Figura 1: Area Oggetto della fornitura di rilievi aerofotogrammetrici e LIDAR.

1.3 Durata del servizio

La fornitura del Servizio in oggetto dovrà essere espletata entro i 180 (centottanta) giorni naturali e consecutivi dal momento della sottoscrizione del contratto.

1.4 Ammontare del servizio e corrispettivi

L'importo previsto per la fornitura del servizio di produzione di riprese aeree con sensore ottico e tecnica Lidar secondo le specifiche riportate nel presente capitolato tecnico dettagliato è pari a €129.000,00, oltre IVA e oneri di legge se dovuti.

Il servizio è da intendersi totalmente "a corpo" e riguarda le aste fluviali riportate nella tabella 1 per un'estensione di circa 1120 ha.

Il corrispettivo totale è determinato dal prezzo complessivo offerto in sede di gara, al netto degli oneri fiscali. L'impresa aggiudicataria riconosce che il prezzo è remunerativo e di non avere, quindi, alcun diritto a chiedere ulteriori patti, condizioni, prezzi o compensi diversi, maggiori o comunque più favorevoli di quelli fissati.

Le modalità di pagamento dei corrispettivi sono dettagliate al paragrafo 1.9.

Considerata la natura dell'appalto "chiavi in mano", l'importo contrattuale risultante dall'esito della gara sarà da intendersi complessivamente remunerativo di tutte le forniture e i servizi compresi nel presente capitolato. Pertanto, l'impresa aggiudicataria dovrà prevedere tutto quanto necessario per la perfetta

funzionalità della soluzione fornita, realizzata per come indicato nella proposta tecnica ed in accordo con i requisiti previsti nel presente capitolato.

1.5 Modalità di affidamento

L'affidamento di che trattasi avverrà, in deroga all'art. 36, comma 2, lett. a) del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii, mediante affidamento diretto ex art. 1, comma 2, lett. a) della L. 120/2020, come modificato dall'art. 51, comma 1, lettera a), sub. 2.1) del D.L. 77/2021 convertito in L. n. 108/2021, da realizzare attraverso il sistema della trattativa diretta (TD) sul Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione (MePA), con un solo operatore economico, individuato a seguito di indagine pubblica esplorativa del mercato.

1.6 Proposte tecniche

Gli operatori economici che parteciperanno all'indagine pubblica esplorativa del mercato dovranno presentare una proposta tecnica descrittiva della soluzione proposta, da cui si possa evincere dettagliatamente come l'impresa intenda raggiungere gli obiettivi del servizio richiesto e descritti al paragrafo 3.

A pena di esclusione, la proposta tecnica dovrà descrivere in modo esaustivo le modalità di esecuzione del servizio richiesto, al fine di consentire alla stazione appaltante di valutarne il rispetto delle indicazioni definite al paragrafo 3.

La proposta dovrà, inoltre, includere:

- una descrizione di tre servizi svolti negli ultimi cinque anni relativi a interventi ritenuti dal concorrente significativi della propria capacità a realizzare la prestazione sotto il profilo tecnico, scelti fra interventi qualificabili affini a quelli oggetto dell'affidamento;
- il cronoprogramma delle attività;
- ogni altro elemento tecnico utile a descrivere la soluzione proposta.

1.7 Individuazione dell'operatore economico

Il RUP individuerà l'operatore economico da ammettere alla fase della trattativa diretta, da espletarsi sul Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione (MePA), comparando le proposte tecniche acquisite in sede di indagine pubblica esplorativa del mercato. Tale analisi comparativa sarà espletata con il supporto tecnico-scientifico dei Responsabili Scientifici del Progetto di Ricerca di riferimento per il servizio richiesto, ai quali sarà richiesta una relazione tecnico-comparativa dettagliata delle proposte acquisite.

Gli elementi di comparazione che saranno utilizzati sono:

- professionalità ed adeguatezza dell'offerta desunta da un numero massimo di tre servizi svolti negli ultimi cinque anni relativi a interventi ritenuti dal concorrente significativi della propria capacità a realizzare la prestazione sotto il profilo tecnico, scelti fra interventi qualificabili affini a quelli oggetto dell'affidamento;
- modalità di svolgimento del rilievo aerofotogrammetrico;
- ricoprimento longitudinale previsto nel rilievo aerofotogrammetrico;
- ricoprimento trasversale previsto nel rilievo aerofotogrammetrico;
- numero minimo di punti a ettaro rilevati nella campagna topografica di appoggio;
- estensione trasversale minima del rilievo;
- modalità di esecuzione del rilievo con tecnica lifar;

- modalità di rilievo delle opere d'arte presenti lungo i corsi d'acqua oggetto di rilievo;
- tempo di espletamento del servizio.

1.8 Offerta economica

L'impresa individuata a seguito dell'indagine esplorativa del mercato e successivamente ammessa alla trattativa diretta dovrà presentare un'offerta economica riferita alla proposta tecnica precedentemente prodotta, in forma di ribasso percentuale sull'ammontare massimo stimato dell'appalto di cui al paragrafo 1.4.

Inoltre, per consentire alla stazione appaltante la corretta gestione contabile e patrimoniale dell'appalto, l'impresa offerente dovrà indicare il prezzo unitario di ciascun servizio proposto.

1.9 Pagamenti

L'importo contrattuale sarà corrisposto in un'unica soluzione, a seguito della verifica di conformità della fornitura di cui al par. 5.2 .

1.10 Richieste di chiarimenti da parte dei concorrenti

É possibile ottenere chiarimenti tecnici sulla presente procedura mediante la proposizione di quesiti scritti da inoltrare al responsabile scientifico Prof.ssa Rosaria Ester Musumeci all'indirizzo: rosaria.musumeci@unict.it, entro il termine di 3 giorni solari prima della scadenza fissata per la presentazione delle offerte.

Per chiarimenti di tipo amministrativo, è possibile ottenere chiarimenti sulla presente procedura mediante la proposizione di quesiti scritti da inoltrare al *Responsabile unico del procedimento*, all'indirizzo: giuseppe.saccullo@pec.unict.it, entro il termine di 3 giorni solari prima della scadenza fissata per la presentazione delle offerte.

La stazione appaltante si riserva la facoltà di rendere note alle imprese concorrenti le risposte in forma anonima, qualora le questioni sottoposte siano di interesse rilevante, o derivino da richieste frequenti sullo stesso argomento, o comunque siano considerate di interesse comune.

1.11 Subappalto

Il subappalto non è ammesso.

1.12 Responsabile dell'Amministrazione

La stazione appaltante provvederà alla nomina di un *Direttore per l'esecuzione del contratto* incaricato delle attività di coordinamento, direzione e controllo tecnico-contabile dell'esecuzione del contratto.

1.13 Normativa di riferimento

Per quanto non specificamente disposto nel presente capitolato e per ogni effetto del contratto, si intendono qui richiamate tutte le leggi e disposizioni regolamentari in materia di appalto di forniture e servizi.

1.14 Definizione delle controversie

Per tutte le controversie relative alla validità, interpretazione ed esecuzione del contratto è competente il Foro di Catania.

2 Requisiti di partecipazione alla gara

2.1 Requisiti di ordine generale

Le imprese partecipanti dovranno essere in possesso dei seguenti requisiti:

- insussistenza delle cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.;
- insussistenza delle cause di divieto, decadenza o di sospensione di cui all'art. 67 del D.lgs. 6 settembre 2011, n. 159;
- insussistenza delle condizioni di cui all'art. 53, comma 16-ter, del D.lgs. del 2001, n. 165 e insussistenza di ulteriori divieti a contrattare con la pubblica amministrazione.

2.2 Requisiti di idoneità professionale

L'impresa partecipante deve avere iscrizione nel registro della Camera di Commercio, industria, artigianato e agricoltura competente per il territorio in cui l'impresa ha sede con espressa indicazione della Camera di Commercio nel cui registro delle imprese è iscritta, precisando gli estremi di iscrizione (numero e data), la forma giuridica e l'attività per la quale è iscritta, che deve essere coerente all'attività oggetto della presente procedura di gara.

Per i concorrenti non residenti in Italia, la predetta iscrizione dovrà risultare da apposito documento attestante l'iscrizione stessa in analogo registro professionale o commerciale, di cui all'Allegato XVI del D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., secondo la legislazione nazionale di appartenenza.

Gli operatori economici non residenti in Italia dovranno provare la predetta iscrizione secondo le modalità di cui al comma 3 dell'art. 83 del D.lgs. n. 50/2016 e ss.mm. ii.

2.3 Requisiti di capacità economica e finanziaria

Il concorrente dovrà dimostrare di essere in possesso di idonea capacità economica e finanziaria da comprovarsi mediante la presentazione di idonee dichiarazioni, rilasciate da istituti bancari o intermediari autorizzati ai sensi del D. Lgs. 1 settembre 1993 n. 385 che attestino che "l'offerente ha sempre fatto fronte agli impegni assunti con l'istituto o intermediario con regolarità correttezza e puntualità".

Il concorrente dovrà dimostrare di avere conseguito un fatturato specifico per servizi di rilievi aerofotogrammetrici per un importo almeno pari a due volte l'ammontare previsto del servizio indicato al precedente punto 1.4 nei tre anni antecedenti. Il presente requisito potrà essere autocertificato ai sensi del DPR 445/2000.

2.4 Requisiti di capacità tecniche e professionali

Possono partecipare alla selezione le imprese che hanno eseguito con buon esito, nel triennio precedente al corrente anno, servizi di tipologia analoga a quella oggetto della presente procedura, a favore di amministrazioni o enti pubblici o privati, per un importo complessivo non inferiore all'ammontare previsto del servizio indicato al precedente punto 1.4. È necessario specificare per ogni servizio: l'oggetto, l'importo, la data, il destinatario dei contratti eseguiti.

Inoltre, per partecipare alla selezione ogni operatore economico deve:

- essere riconosciuto come operatore dall'autorità aeronautica e dimostrare competenze, mediante comprovate e documentate esperienze, per gli scenari standard previsti in ambito di controllo del territorio;
- essere qualificato per la metodologia S.O.R.A. di Jarus;
- possedere un numero medio di personale tecnico non inferiore a n. 5 (cinque) regolarmente iscritto nei ruoli dell'autorità aeronautica ed in possesso di attestato A2 e scenari STS-IT, CRM e comunicazioni aeronautiche, utilizzato negli ultimi tre anni.

Si precisa che il personale tecnico comprende i seguenti soggetti:

- i soci attivi;
- i dipendenti;
- i collaboratori con contratto di collaborazione coordinata e continuativa su base annua.

Il personale richiesto è espresso in termini di risorse a tempo pieno, Full Time Equivalent, FTE (parte IV, punto 2.2.2.1 delle Linee guida n. 1). Tale valore si ottiene sommando le ore contrattuali del personale e dividendo poi il risultato ottenuto per il numero delle ore di lavoro di un dipendente a tempo pieno;

- essere in possesso dei certificati ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001.

3 Descrizione dei requisiti minimi del servizio richiesto

3.1 Attività da svolgere

Le attività da eseguirsi nell'ambito del territorio regionale siciliano indicato, riguarda la fornitura di:

- Rilievo aereofotogrammetrico e produzione di cartografia tecnica numerica;
- Rilievo laser con sensore Lidar;
- Rilievo delle opere d'arte presenti lungo i corsi d'acqua (ponti stradali e ferroviari, ponti tubo, guadi, briglie, soglie, traverse, etc.).

I rilievi dovranno interessare le aste fluviali e le relative aree di espansione golenale nella loro interezza e in modo da interessare l'intera sezione idraulica (comprensiva di aree di espansione per tempi di ritorno delle piene di ordine 300 anni). Laddove la sezione idraulica, per come sopra descritta, abbia una larghezza inferiore a 70 m, il rilievo dovrà comunque interessare una fascia di larghezza superiore a 70 m.

3.2 Rilievo aereofotogrammetrico

Le riprese aeree a colori dovranno ricoprire correttamente tutto il territorio da rilevare e dovranno avere tutti i requisiti atti a garantire la perfetta esecuzione delle diverse fasi di lavoro.

Le riprese aereofotogrammetriche dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Camera da ripresa digitale ad alta risoluzione;
- GSD (dimensione pixel medio a terra): < 15 cm;
- Ricoprimento longitudinale: 60%;
- Ricoprimento trasversale: non dovrà essere inferiore al 40%;
- Determinazione dei centri di ripresa: attraverso la compensazione dei dati GNSS/IMU.

In nessun caso dovranno esistere soluzioni di continuità nella copertura stereoscopica del territorio.

La ripresa aereofotogrammetrica a colori deve essere eseguita ad una quota idonea ad ottenere una "scala lastra" compresa tra 1:8.000 e 1:10.000.

La focale utilizzata deve essere di tipo fisso e i fotogrammi devono presentarsi nitidi, privi di nubi o di ombre da esse provocate.

3.2.1 *Inquadramento geodetico*

L'inquadramento geodetico dell'intero territorio oggetto del rilevamento deve essere congruente con la rete di riferimento regionale e nazionale e deve essere pertanto inquadrato nel sistema geodetico (datum) ETRS89 nella sua realizzazione ETRF2000 (epoca 2008.0).

In particolare, si dovrà fare riferimento al DPCM 10 novembre 2011 "Adozione del Sistema di Riferimento Geodetico Nazionale".

3.2.2 *Campagna topografica di appoggio*

Gli stereogrammi devono essere "appoggiati" planimetricamente ed altimetricamente a un congruo numero di punti da rilevare mediante campagna topografica a terra con tecnologia satellitare GNSS.

Per tutti i punti determinati e utilizzati per l'appoggio deve essere consegnata apposita monografia, secondo uno schema da concordare con l'appaltatore e la stazione appaltante.

Dopo la determinazione e la verifica dei punti prescelti per l'appoggio degli stereogrammi, deve essere eseguita la triangolazione aerea delle "strisciate" fotogrammetriche su stereo restitutore analitico, equipaggiato con software dedicato, allo scopo di conferire a tutto il lavoro una maggiore rigosità di calcolo e omogeneità di precisione.

3.2.3 *Restituzione*

Prima della fase di restituzione devono essere concordati tra l'appaltatore e la stazione appaltante le classi del Geo Data Base, anche in funzione di esigenze particolari, considerando principalmente (a titolo esemplificativo) i seguenti raggruppamenti concettuali:

Viabilità

- autostrade, raccordi autostradali;
- strade statali e provinciali; strade secondarie; strade carrozzabili;
- strade in costruzione; strade campestri; mulattiere; sentieri;
- ponti; piazze; verde pubblico e alberature; scale e simili; marciapiedi.

Edifici

- civili; industriali; ospedali; amministrativi; religiosi; scuole;
- strutture adibite al pubblico spettacolo; impianti sportivi;
- castelli;
- ruderi;
- cimiteri;
- silos;
- tettoie; baracche; serre; prefabbricati; containers.

Elementi divisorii

- muri in cemento; muri a secco;
- staccionate;

- siepi
- cancellate.

Curve di livello

- direttrici, intermedie, ausiliarie, di incerta determinazione, punti di quota.

Elementi artificiali del terreno

- scarpate;
- muri di sostegno.

Acque

- sorgenti, fontane, pozzi;
- fiumi e torrenti, fossi, ruscelli, canali, briglie;
- sifoni e vasche, serbatoi, impianti di depurazione.

Tutti i punti devono essere determinati plano-altimetricamente.

Si rimanda alla normativa specifica del settore (DPCM 10 novembre 2011 "Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici").

3.2.4 Ricognizione

L'Affidatario del presente servizio dovrà dimostrare che è stata eseguita una fase di verifica e di controllo sul territorio della rappresentazione territoriale ottenuta nella fase di restituzione, se necessario siano state apportate le correzioni del caso anche integrando la cartografia con quei particolari non restituiti perché poco visibili o perché coperti da vegetazione.

3.2.5 Editing grafico e correttezza topologica

In tale fase devono essere riportate sulla cartografia restituita, con l'ausilio di stazioni videografiche, tutte le correzioni e 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 poligoni 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.

3.2.6 Vestizione grafica del plottaggio

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.

In tale fase si deve provvedere alla definizione della cornice, parametratura e legenda dei fogli.

3.2.7 Ortopiano digitale

Dagli stereogrammi utilizzati per la restituzione cartografica deve essere creato un ortopiano digitale, alla scala nominale 1:2.000.

L'ortopiano deve essere poggiato sugli stessi punti utilizzati per l'appoggio cartografico implementandoli, ove necessario, con punti estrapolati alla stazione videografica dalla cartografia tecnica numerica e deve avere una superficie pari a tutto il territorio cartografato.

3.2.8 Requisiti di conformità

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale qualificato nel rispetto degli standard tecnici e delle norme vigenti, in particolare, per quanto riguarda i requisiti di qualità e di sicurezza.

3.2.9 Elaborati da fornire

Devono essere forniti i seguenti elaborati:

- 1 serie completa di fotogrammi stereoscopici con relativo piano di volo;
- 1 serie completa di fotogrammi stereoscopici;
- Restituzione cartografica alla scala 1:2.000 con relativo quadro d'unione in formato shape compatibile con il software ESRI ARCMAP;
- 1 ortopiano digitale alla scala nominale 1:2.000;
- Serie di ortofoto georiferite dell'area di studio in formato digitale comprensive di quadro di unione (formato SHP compatibile con il software ESRI ARCMAP).

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

Tutti i dati e gli elaborati dovranno essere compatibili con i software attualmente in circolazione (QGis+, ArcGis Esri, Microsoft Office, Acrobat Standard, Autodesk Map 3d).

3.3 RILIEVO CON TECNICA LIDAR

È richiesta la fornitura di un telerilevamento con tecnica LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) da piattaforma aeromobile dell'area oggetto di indagine indicata al punto 1.2.

Dai dati grezzi dovranno essere ottenuti i modelli digitali di superficie DSM (Digital Surface Model) e del terreno DTM (Digital Terrain Model) e Modello Digitale di Elevazione DEM (Digital Elevation Model) con maglia regolare 0,5 m x 0,5 m.

La superficie oggetto della scansione LIDAR, ossia dei corsi d'acqua individuati, è la stessa individuata e descritta al punto 1.2 e si estende per circa 160 Km (circa 1120 ha).

3.3.1 Requisiti della strumentazione e documentazione richiesta

Il sistema LIDAR deve possedere i requisiti minimi per garantire il raggiungimento delle precisioni e delle densità specificate al punto 3.3.2. Il sensore LIDAR utilizzato dovrà essere in grado di determinare almeno due distanze per ogni impulso laser (first-pulse, last-pulse).

3.3.2 Qualità metrica e caratteristiche prestazionali

Il rilievo LIDAR della superficie oggetto della presente fornitura, per un'estensione di circa 1.780 ha, deve garantire le seguenti caratteristiche:

- Frequenza impulsi di almeno 150KHz;
- Quota operativa: 400 – 1000m nominale;
- Angolo di Scansione: 0° - 25°;
- Scansione: 0 a 0.68 x quota di volo;
- Lunghezza d'onda: 1047nm;
- Frequenza di scansione 50 kHz;
- Range Resolution: 1 cm;
- Accuratezza in quota +/- 25 cm, single shot (1 sigma);
- Accuratezza planimetrica +/- 25/50 cm S.q.m. (1 sigma);
- Densità: 2 punti per m²;
- Valori di risposta per impulso (first – last) ≥ 2.

3.3.3 Esecuzione del rilievo

Le scansioni LIDAR devono garantire tutti i requisiti richiesti dalla tecnica più aggiornata, includendo l'uso di sistemi GPS aerotrasportati integrati con sistemi inerziali per la determinazione dei tracciati delle traiettorie effettuate dal sensore.

Ogni blocco, anche se volato in epoca differente, dovrà avere, rispetto a quelli ad esso adiacenti una zona di sovrapposizione sufficiente a garantire la continuità della copertura e a permettere il controllo della corretta georeferenziazione dei dati acquisiti.

All'interno dell'area di lavoro devono essere predisposte opportune aree-test sulle quali svolgere la calibrazione dei sensori e verificata la stabilità della calibrazione ad ogni missione.

Ogni missione deve aver acquisito i dati di almeno un'area di test. Se gli errori residui eccedono i valori indicati al punto 3.3.2, il rilievo non potrà essere accettato.

3.3.4 Trattamento dei dati

I dati del rilievo laser e tecniche Lidar dovranno essere trattati dal punto di vista della georeferenziazione, tenendo conto di tutte le informazioni derivanti dalla rete GPS di terra, dai sensori GPS e dalle piattaforme inerziali di bordo al fine di definire in modo univoco il corretto posizionamento dei punti LIDAR nel sistema di riferimento adottato che dovrà essere il Sistema di Riferimento Globale (ETRS89).

Dalla scansione laser possono risultare alcuni punti anomali (outliers), sia sotto la superficie del terreno sia sopra di esso, a causa di echi dovuti a multipath, riflessioni su cavi aerei di linee elettriche, funivie, densi fumi, volatili ecc.). Una prima fase di ripulitura dei dati deve provvedere all'eliminazione di tali punti.

Dovranno essere utilizzate le breakline per vincolare la modellazione delle linee di costa, dei laghi e dei fiumidi

grandi dimensioni o di particolare interesse. Se sono disponibili elementi vettoriali di qualità metrica non inferiore a quella del rilievo Lidar essi potranno essere direttamente utilizzati, con eventuale correzione planimetrica - purché di entità inferiore all'accuratezza planimetrica di cui al precedente punto 3.3.2 "Qualità metrica e caratteristiche prestazionali", per adattarli orizzontalmente alla posizione delle corrispondenti linee di variazione altimetrica riconoscibili sulle nuvole di punti. In caso contrario, le breakline dovranno essere tracciate sui dati LIDAR, collegando opportunamente i punti della nuvola che corrispondono alle linee di costa o agli specchi e corsi d'acqua sopra definiti; se disponibili, potranno essere utilizzate informazioni preesistenti (ortofoto, CTR, ecc...), anche se di qualità geometrica inferiore al LIDAR, come ausilio per il solo riconoscimento della presenza di tali oggetti sul territorio.

Mediante algoritmi automatici e/o semiautomatici dovrà inoltre essere eseguita la diversa classificazione di tutti i punti che non appartengono al terreno ("Overground": edifici, coperture arboree e vegetali, pali, tralicci, ecc...).

Dalle nuvole di punti classificate come terreno e non-terreno dovranno essere ricavati i modelli a maglia regolare DSM "First pulse", DSM "Last pulse" e DTM, attraverso la creazione e l'interpolazione di modelli di servizio a maglia triangolare (TIN).

I modelli a maglia regolare rappresentano le seguenti superfici:

- DSM "First pulse": terreni aperti, sommità di manufatti ed edifici, superficie superiore della nuvola di punti nelle zone con risposta ad echi multipli;
- DSM "Last pulse": terreni aperti, sommità di manufatti ed edifici, superficie inferiore della nuvola di punti nelle zone con risposta ad echi multipli;
- DTM: andamento del solo terreno. Il modello è ottenuto dal DSM "Last pulse" mediante l'eliminazione degli oggetti solidi in elevazione (edificato, manufatti ecc.); le parti di modello eliminate vengono sostituite con porzioni di superficie ottenute per interpolazione dei valori circostanti.

Se nelle zone da rilevare sono presenti infrastrutture viarie sopraelevate dal terreno, quali svincoli, ponti, sovrappassi, viadotti, le parti di tali opere che si possono ritenere poggianti direttamente sul terreno (es. le rampe in rilevato) devono essere incluse nel DTM; le parti "sospese" generano invece una doppia modellazione: il terreno sottostante viene incluso soltanto nel DTM, mentre la superficie superiore si comporta come l'edificato, partecipando ai DSM "First pulse" e "Last pulse".

3.3.5 Controlli di qualità interni

L'Appaltatore dovrà garantire l'esecuzione dei lavori "a regola d'arte", verificare la qualità dei dati prodotti, nei limiti delle precisioni prescritte, e garantire inoltre la loro affidabilità in relazione ai fini preposti.

L'acquisizione dati geografici e la formazione dei prodotti richiesti sono sviluppati attraverso fasi operative distinte e successive, regolate ciascuna da specifiche prescrizioni tecniche, per cui i controlli di qualità degli elaborati intermedi devono avvenire in corso d'opera, prima di ammetterli ad ogni altro successivo trattamento.

Detti controlli dovranno avvenire secondo i parametri definiti dall'International Standard Organization mediante la normativa ISO serie 9000, per la garanzia e l'assicurazione della qualità.

3.3.6 Elaborati da fornire

L'Appaltatore dovrà fornire i seguenti documenti:

- grafico delle strisciate con i dati dei voli e i limiti dell'area da rilevare;
- rapporti di volo;
- report dei dati laser del volo per ogni sessione di calibrazione eseguita, traiettoria del volo di calibrazione e documentazione sull'elaborazione dei dati INS/GPS, che riporti le informazioni sulla qualità del dato GPS e inerziale e un'indicazione sull'accuratezza di determinazione della posizione del sensore al momento della misura;
- protocollo delle stazioni GPS permanenti, utilizzate per la correzione differenziale;
- dati GPS delle acquisizioni a bordo e delle stazioni a terra, in formato Rinex;
- report dei confronti tra i dati 3D acquisiti ed i dati plano altimetrici delle aree test, comprensivo del calcolo degli scarti delle misure eseguite ed opportuna analisi statistica degli stessi;
- relazione su procedure e algoritmi utilizzati per l'eliminazione delle informazioni che non appartengono al terreno;
- DSM "First Pulse";
- DSM "Last Pulse";
- DTM.

L'Appaltatore fornirà garanzia scritta che:

- 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.

L'elaborazione degli elaborati di consegna è basata sulla rappresentazione del territorio in scala nominale 1:2.000.

La rappresentazione dell'area dovrà essere tale da consentire la restituzione di tutte le sezioni necessarie per la ricostruzione della morfologia e l'esecuzione delle verifiche idrauliche; in particolare, per quanto riguarda la natura del terreno e la copertura vegetale presente in sito, si dovranno rilevare ed indicare i tratti caratteristici, secondo la scala di valori di seguito riportata:

- tratti con presenza di vegetazione composta prevalentemente da alberi di grande dimensione, con diametro superiore a 30 cm;
- tratti con presenza di vegetazione composta prevalentemente da alberi di media dimensione, con diametro inferiore a 30 cm;
- tratti con presenza di vegetazione composta prevalentemente da arbusti;
- tratti con presenza di vegetazione composta prevalentemente da erba;
- tratti con presenza di vegetazione composta prevalentemente da cespugli;
- tratti con prevalente presenza di roccia viva;
- tratti con prevalente presenza di materiali grossolani (ciottoli, blocchi e massi);
- tratti con prevalente presenza di materiali fini (argille, limi e sabbie).

3.4 Rilievo delle opere d'arte presenti lungo i corsi d'acqua (ponti stradali e ferroviari, ponti tubo, guadi, briglie, soglie, traverse, etc.)

Per ognuno dei corsi d'acqua indicati nella Tabella 1 dovranno essere rilevate tutte le opere d'arte (ponti stradali e ferroviari, ponti tubo, guadi, briglie, soglie, traverse, etc.) presenti.

Per ognuna delle sopra citate strutture dovrà essere redatta una monografia che rappresenti le caratteristiche geometriche principali della stessa opera.

In particolare, l'appaltatore dovrà fornire uno schema grafico che riporti:

- Vista frontale dell'opera con indicazioni delle quote del terreno, dell'intradosso e dell'estradosso dell'opera rispetto allo zero idrometrico della rete di livellazione nazionale, nonché l'indicazione delle dimensioni dell'opera;
- Vista planimetrica dell'opera riportante le caratteristiche che possano influenzare il regime delle acque (ad esempio dimensione delle pile in alveo, dimensione delle protezioni al piede, etc.).

3.5 Certificazione del personale

Le imprese partecipanti dovranno produrre, in sede di presentazione delle offerte, una dichiarazione in cui attestino di poter disporre di figure professionali a cui affidare le attività oggetto della presente procedura. Relativamente alle suddette figure professionali le imprese dovranno produrre un elenco nominativo corredato dai *curricula*, da cui si evincano le certificazioni possedute e/o le referenze e competenze richieste. Le suddette dichiarazioni dovranno essere prodotte in sede di presentazione delle offerte tecniche, a pena di esclusione.

4 Obblighi ed oneri a carico dell'impresa aggiudicataria

4.1 Cauzione definitiva

L'appaltatore, per la sottoscrizione del contratto, è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria definitiva calcolata secondo quanto previsto dall'art. 103 del D Lgs. 50/2016. Tale cauzione è posta a garanzia dell'adempimento di tutti gli obblighi del contratto, nonché del risarcimento dei danni derivanti dall'inadempimento degli obblighi stessi e salvo il risarcimento del maggior danno.

5 Modalità di esecuzione

5.1 Termini di completamento della fornitura

I termini temporali massimi per le forniture e i servizi sono previsti al paragrafo 1.3 del presente documento. L'impresa aggiudicataria dovrà sottoporre al *Direttore per l'esecuzione* un cronoprogramma esaustivo da cui si possano evincere chiaramente le varie fasi delle attività, coerente con l'offerta tecnica. Il cronoprogramma dovrà essere approvato dal *Direttore per l'esecuzione*.

5.2 Verifica di conformità del servizio

Il servizio effettuato sarà sottoposto a verifica di conformità al fine di certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali. Nel caso l'esito della verifica di conformità non risultasse positivo o la fornitura del servizio non corrispondesse in tutto o in parte alle caratteristiche tecniche previste, la stessa può essere totalmente o parzialmente rifiutata. Il fornitore è obbligato ad ottemperare conseguenzialmente alle contestazioni, entro il termine massimo di giorni 15 (quindici) decorrente dalla data di contestazione come sopra effettuata. Tale fattispecie è considerata come "ritardata consegna" ai fini dell'applicazione della penalità.

In caso di ritardata consegna saranno applicate le penali indicate al paragrafo **Errore**. **L'origine riferimento non è stata trovata..**

5.3 Penali

Nel caso di ritardo sul termine di ultimazione della fornitura fissati dal presente capitolato, all'impresa potranno essere applicate le penali previste dall'art. 113 bis, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016 e ss.mm. ii. In ogni caso, decorsi 30 (trenta) giorni solari consecutivi oltre il termine fissato per l'ultimazione della fornitura, la stazione appaltante si riserva la facoltà di risolvere il contratto di diritto per inadempimento dell'impresa senza bisogno di pronuncia giudiziale.

L'intenzione di avvalersi della clausola risolutiva viene effettuata mediante PEC. In tal caso la stazione appaltante potrà incamerare la cauzione definitiva e ciò senza pregiudizio per eventuali azioni di risarcimento di danni maggiori.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione del servizio, l'impresa aggiudicataria non potrà mai attribuirne la causa in tutto od in parte la stazione appaltante o ad altre ditte ed imprese da questo incaricate per altri lavori o forniture, se la stessa impresa aggiudicataria non avrà tempestivamente denunciato per iscritto la stazione appaltante il ritardo ascrivibile ad altri, affinché la stazione appaltante possa farne regolare contestazione.

5.4 Risoluzione del contratto

Qualora l'impresa aggiudicataria non ottemperi in tutto o in parte agli obblighi che le incombono, in modo che a giudizio esclusivo della stazione appaltante resti compromesso il buon esito del servizio, l'impresa aggiudicataria verrà richiamata dal *Direttore per l'esecuzione*, attraverso formali ordini di servizio, all'adempimento dei suoi obblighi entro un congruo periodo di tempo; alla scadenza del termine assegnato, qualora permanessero le inadempienze, la stazione appaltante provvederà ad una circostanziata diffida e intimazione a PEC. La successiva eventuale risoluzione verrà dichiarata con motivato provvedimento.

5.5 Effetti della risoluzione del contratto

In tutti i casi di risoluzione del contratto per inadempimento è riconosciuto alla stazione appaltante il diritto di affidare a terzi il servizio, in danno dell'impresa inadempiente, incamerando la cauzione definitiva, salvo l'esperimento di ogni altra azione a tutela di propri interessi e salvo in ogni caso il risarcimento dei maggiori e/o ulteriori danni.

All'impresa inadempiente sono addebitate le spese sostenute in più dalla stazione appaltante rispetto a quelle previste dal contratto risolto. Esse sono prelevate dal deposito cauzionale e, ove questo non sia bastevole, da eventuali crediti dell'impresa, senza pregiudizio dei diritti della stazione appaltante sui beni dell'impresa.

Nel caso di minore spesa nulla compete all'impresa inadempiente.

L'esecuzione in danno non esime l'impresa dalla responsabilità civile e penale in cui la stessa possa incorrere a norma di legge per i fatti che hanno motivato la risoluzione.

5.6 Facoltà di recesso

La stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto dandone formale comunicazione all'impresa con un preavviso di 30 giorni.

In caso di recesso l'impresa ha il diritto al pagamento delle prestazioni eseguite purché effettuate a regola d'arte, secondo i corrispettivi e le condizioni contrattuali, rinunciando espressamente, ora per allora, a qualsiasi ulteriore eventuale pretesa anche di natura risarcitoria ed ogni ulteriore compenso o indennizzo anche in deroga a quanto previsto dall'art. n. 1671 del codice civile.