

**FORNITURA DI UN SISTEMA AEROMAGNETICO DA VELIVOLO AD ALA FISSA (2
MAGNETOMETRI AL CESIO, 1 FLUXGATE, 1 MAGNETOMETRO STAZIONE BASE,
RICEVITORI GPS E SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI), NELL'AMBITO DEL PNRR –
PROGETTO "ITINERIS"**

CAPITOLATO TECNICO

LOTTO 2

CUP B53C22002150006

CUI F00055590327202300061

CIG B2323AD910

ART. 1. OGGETTO DELLA FORNITURA

Oggetto del presente appalto è la fornitura di un sistema aeromagnetico da velivolo ad ala fissa (2 magnetometri al cesio, 1 fluxgate, 1 magnetometro stazione base, ricevitori GPS e sistemi di acquisizione dati), di seguito descritto e avente CPV 38260000-5.

Le attrezzature oggetto della fornitura dovranno avere, pena l'esclusione, le caratteristiche tecniche minime descritte nel presente Capitolato Tecnico.

L'eventuale riferimento a specifiche marche di prodotti all'interno della documentazione tecnica è puramente indicativo, potendo essere forniti, ai sensi dell'art. 79 del D.lgs. 36/2023 (di seguito "Codice") e della Parte II, Sez. A, punto 8, dell'Allegato II.5 del Codice.

L'offerta comprende:

Item 1

N. 2 Sensori Magnetici al Cesio per la misura del campo magnetico totale ad alta risoluzione adatti all'installazione su aeromobile ad ala fissa

Item 2

N. 1 Magnetometro fluxgate (a 3 componenti) adatto all'installazione su aeromobile ad ala fissa

Item 3

N. 1 Sistema di acquisizione dei dati provenienti dai sensori descritti in precedenza compresi quelli di posizionamento costituito per sommi capi da:

- power supply unit per i sensori aeromagnetici
- GPS completo di radar altimetro certificato da installare a bordo dell'aeromobile
- modulo software di navigazione, pre-planning dei voli ed acquisizione del dato aeromagnetico (che permetta la visualizzazione del dato aeromagnetico all'operatore geofisico) e della posizione dell'aeromobile in tempo reale sia per l'operatore e che per il pilota su apposito monitor separato di navigazione

- modulo software di controllo della qualità dei dati magnetici compresa relativa compensazione magnetica dell'aeromobile

Item 4

N. 2 ricevitori GPS di livello geodetico completi di antenne (di cui una certificata da installare sull'aeromobile e una come stazione base) compatibili con il software di acquisizione del dato magnetico.

Item 5

N. 1 Stazione base magnetometrica da utilizzare quale stazione di riferimento per la correzione della variazione diurna del campo magnetico.

Gli item dal 1 al 4 devono funzionare sia individualmente che in maniera integrata e i dati della stazione base magnetica indicata all'Item 5 devono essere acquisiti su supporto dati e software dedicato.

Le caratteristiche tecniche della fornitura si classificano in:

- minime;
- migliorative.

Le caratteristiche tecniche minime, così come definite e indicate nel presente capitolato tecnico, devono essere necessariamente possedute dalla strumentazione offerta in gara, **a pena di esclusione:**

1. Item 1: n. 2 (due) Sensori Magnetici al Cesio ad alta risoluzione per installazione su aereo.

Specifiche tecniche (e.g. Scintrex CS-3):

- **Principio Operativo:** vapore di Cs
- **Range di Funzionamento:** 15,000 to 105,000 nT
- **Tolleranza Gradiente:** 40,000 nT/metro
- **Zone Operative:** nella fascia minima compresa fra le latitudini 15° a 75° N e S
- **Commutazione emisfero:** a) Automatica; b) e Manuale
- **Sensibilità migliore di:** 0.0006 nT*V/Hz rms
- **Involuppo del Rumore inferiore di:** 0.002 nT P-P, 0.1 Hz larghezza di banda
- **Errore Direzionale inferiore di:** ± 0.2 nT nella fascia minima compresa fra le latitudini 15° a 75° N e S
- **Precisione Assoluta migliore di:** <2.5 nT nella fascia minima compresa fra le latitudini 15° a 75° N e S
- **Output:** a) Segnale continuo alla frequenza di Larmor ed ampiezza del segnale, b) Segnale ad onda quadra su connettore I/O
- **Cavo Sensore Ottico:** minimo 3 metri
- **Sensore Elettronico:** minimo 5 metri
- **Temperatura operativa da** -40°C a +50°C
- **Resistenza all'umidità:** IP33
- **Voltaggio di alimentazione:** da 24 a 35 Volts DC
- **Consumo:** picco massimo di corrente ammesso 2.5 A@35 V
- **Tempo di accensione:** inferiore a 20 minuti a -30°C

2. Item 2: Magnetometro fluxgate (3 componenti) per compensazione magnetica completo di software (NOTA: il magnetometro fluxgate deve essere pienamente integrabile con il sistema di acquisizione dati aeromagnetici- vedi Item 3).

Specifiche tecniche:

- **Numero di assi misurati:** 3
- **Range di Funzionamento:** maggiore di $\pm 100 \mu\text{T}$
- **Rumore massimo ammesso:** $< 6 \text{pT} \cdot \text{VHz}$ a 1Hz
- **Isteresi Magnetica:** $< 2 \text{nT}$
- **Temperatura funz.:** da -40°C a $+50^\circ\text{C}$
- **Lunghezza:** cavo 5 m

3. Item 3: n. 1 Sistema di Acquisizione dati magnetici e posizionamento completo di accessori compreso di software per l'elaborazione e la compensazione magnetica -e.g. Sanborn Geophysics ULC.

Specifiche tecniche:

Sistema di navigazione e di acquisizione dati magnetici

Il sistema dovrà essere fornito su rack con certificazione per uso aeronautico e basato su un PC con sistema operativo Windows OS. Il PC dovrà avere una CPU Multicore, Dischi SSD, input analogici, ed interfacce che consentano l'acquisizione dei dati prodotti dall'item 1 e item 2 e dovrà essere dotato di uno schermo touch screen a colori LCD e tastiera (per l'operatore);

Il sistema deve avere un modulo di navigazione integrato 3D che supporti le principali proiezioni cartografiche usate nei rilievi aeromagnetici, inclusa le proiezioni usate in aree polari (Lambert Conformal);

Il sistema dovrà disporre di un pilot monitor di dimensione minima di 7 (sette) pollici installabile su cockpit e dotato di software adatto alla navigazione aerea.

Tutti i dati acquisiti dal sistema di acquisizione e posizionamento devono essere importabili nel software e database Geosoft utilizzati per il QC e per l'elaborazione dei dati aeromagnetici. -

4. Item 4: n. 2 (due) ricevitori GPS ed antenne da installare una sul velivolo ed una come stazione base, entrambe dovranno potersi interfacciare con il sistema di acquisizione aeromagnetico (Item 3).

Specifiche tecniche (E.g. PwrPak7D™ Hexagon/Novatel):

- **Tracking segnale:** Compatibile con GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS; NavIC; SBAS, L-Band
- **Accuratezza segnale:** 1.5-1.2 m (L1-L2 GPS); SBAS 60 cm; DGPS 40 cm; RTK 1 cm+ 1 ppm
- **Frequenza di campionamento del segnale di fase fino a 100 Hz**
- **Voltaggio operativa:** da 9-36 VDC
- **Temperatura funzionamento:** -40°C a $+50^\circ\text{C}$

5. Item 5: n. 1 (uno) Stazione base magnetica (e.g. G-862RBS- Geometrics al Cs) con accessori per l'installazione.

Specifiche tecniche:

- **Principio Operativo:** vapore di Cs
- **Range di Funzionamento:** 20,000-100,000 nT
- **Sensitività:** $4 \text{pT} \cdot \text{VHz}$
- **GPS:** frequenza di campionamento minima 1 Hz
- **Logger Dati:** Seriale e USB; formato ASCII; Compatibile Windows; minimo 21 gg di storage interno
- **Risoluzione:** 0.001 nT
- **Voltaggio:** 10-36 VDC

Le caratteristiche tecniche migliorative sono valutate in sede di attribuzione del punteggio tecnico, secondo i criteri definiti nel disciplinare di gara.

Al fine di consentire alla commissione giudicatrice di verificare la corrispondenza delle caratteristiche tecniche del prodotto offerto rispetto a quanto previsto nel presente articolo nonché il possesso da parte dell'operatore economico di tutte le caratteristiche migliorative eventualmente offerte e previste dai criteri di cui al relativo allegato al Disciplinare di gara "Criteri di valutazione offerta tecnica" del lotto in oggetto, è richiesta la presentazione di una relazione tecnica che dettagli il contenuto del prodotto offerto e le caratteristiche offerte.

Caratteristiche tecniche migliorative della fornitura

Le caratteristiche tecniche migliorative sono valutate, se offerte, in sede di attribuzione del punteggio tecnico, secondo i criteri definiti nell'apposito allegato del disciplinare di gara e di seguito elencate:

1. Magnetometri al Cs:
 - a) Precisione: La precisione è fondamentale per un magnetometro. Deve essere in grado di misurare anche le variazioni più piccole del campo magnetico;
 - b) Sensibilità: La sensibilità si riferisce alla capacità del magnetometro di rilevare variazioni minime nel campo magnetico;
 - c) Risoluzione: La risoluzione indica la capacità del magnetometro di distinguere tra diverse intensità del campo magnetico;
 - d) Range dinamico: Il range dinamico si riferisce alla differenza tra il segnale più debole e il segnale più forte che il magnetometro può misurare simultaneamente;
 - e) Temperatura e stabilità: È importante che il magnetometro sia stabile nel tempo anche quando sottoposto a variazioni di temperatura;
 - f) Interfaccia e facilità d'uso;
2. Modulo Software compensazione magnetica in real time e post processing:
 - a) caratteristiche del software di elaborazione ed in particolare le modalità e gli algoritmi di compensazione magnetica e le modalità di elaborazione dei dati magnetici grezzi;
 - b) l'interfaccia del magnetometro e la facilità d'uso del software associato;
3. Modulo di pianificazione voli aeromagnetici:
 - a) Modulo che consenta flessibilità della pianificazione dei voli analizzando le modalità di inserimento delle rotte di acquisizione;
 - b) quantità di proiezioni gestibili dal software;
 - c) qualità dell'interfaccia;
4. Modulo software per l'elaborazione dei dati GPS in post processing, in particolare le modalità di elaborazione dei dati grezzi al fine di computare la soluzione finale di posizione.

ART. 2 DOCUMENTI E CERTIFICAZIONI RICHIESTI

All'atto della consegna della fornitura, l'Appaltatore dovrà consegnare (ove non già presentati in sede di offerta o di stipula del contratto):

- manualistica tecnica per hardware e software aggiornati inclusi sia i manuali d'uso e manuali di servizio e contatti per aggiornamenti e manutenzione;
- dichiarazioni o documentazioni di conformità della strumentazione alle normative CEI o ad altre disposizioni internazionali riconosciute;
- dichiarazioni o documentazioni di conformità alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego delle strumentazioni medesime ai fini della sicurezza degli utilizzatori.

ART. 3. SERVIZI CONNESSI ALLA FORNITURA

I servizi descritti nel presente articolo sono connessi alla fornitura come sopra descritta, vale a dire che il corrispettivo di tali servizi è compreso nel prezzo offerto in sede di gara:

- l'installazione completa dell'item 3 su rack e certificato per l'installazione su aeromobile del sistema di acquisizione da effettuarsi in laboratorio per la verifica del completo funzionamento e compatibilità con la sensoristica fornita;
- l'aggiornamento gratuito software per 1 anno;
- la formazione di cui al successivo art. 4.

ART. 4 FORMAZIONE DEL PERSONALE

L'Impresa dovrà provvedere ad organizzare ed a svolgere un corso di formazione rivolti al personale dell'OGS per la suite strumentale magnetica da aereo (Item da 1 a 5).

La formazione professionale, che dovrà venire resa in lingua inglese, dovrà essere svolta presso la sede dell'OGS. Dovrà essere rivolta a n. (3) persone, per una durata stimata di 2 giorni, purché tale tempo sia sufficiente alla completa formazione del personale dell'OGS.

L'Impresa si obbliga ad avviare il corso di formazione contestualmente alla consegna della strumentazione entro il termine previsto per il completamento di tutte le prestazioni contrattuali, avvisando l'OGS con almeno 30 (trenta) giorni solari di anticipo rispetto alla consegna dello strumento.

ART. 5. GARANZIA ED ASSISTENZA

Per ciascuno strumento offerto deve essere inclusa la garanzia per vizi e difetti di funzionamento (art. 1490 c.c.), per mancanza di qualità promesse o essenziali all'uso cui la cosa è destinata (art. 1497 c.c.), nonché la garanzia per buon funzionamento (art. 1512 c.c.) per 12 (dodici) mesi a partire dalla data di verifica di conformità per l'intera fornitura.

Durante tale periodo l'Impresa assicura, gratuitamente, mediante propri tecnici specializzati il necessario supporto tecnico finalizzato al corretto funzionamento degli strumenti forniti, nonché, ove occorra, la fornitura gratuita di tutti i materiali di ricambio che si rendessero necessari a sopperire eventuali vizi o difetti di fabbricazione, ovvero, qualora necessaria o opportuna, la sostituzione degli strumenti.

OGS avrà diritto alla riparazione o alla sostituzione gratuita ogni qualvolta, nel termine di 12 (dodici) mesi, a partire dalla data di verifica di conformità, si verifichi il cattivo o mancato funzionamento delle strumentazioni stesse, senza bisogno di provare il vizio o difetto di qualità.

L'Impresa non potrà sottrarsi alla sua responsabilità, se non dimostrando che la mancanza di buon funzionamento sia dipesa da un fatto verificatosi successivamente alla consegna della strumentazione (e non dipendente da un vizio o difetto di produzione) o da fatto proprio di OGS.

Il difetto di fabbricazione, il malfunzionamento, la mancanza di qualità essenziali e/o caratteristiche tecniche minime o eventuali migliorative offerte saranno contestati, per iscritto, entro un termine di decadenza di 30 (trenta) giorni lavorativi dalla scoperta del difetto stesso e/o del malfunzionamento e/o della mancanza di qualità essenziali e/o caratteristiche tecniche minime o eventuali migliorative offerte.

L'appaltatore dovrà ritenersi impegnato a fornire tutte le parti di ricambio richieste dall'OGS per un periodo di almeno 12 (dodici) mesi a far data della verifica di conformità.

ART. 6 TEST DI FUNZIONAMENTO

L'Impresa si obbliga ad effettuare, per ogni singolo item, un test preliminare alla spedizione della strumentazione, per l'acquisizione di dati magnetici e di posizionamento test in laboratorio per i magnetometri ed i GPS oltre al software di pianificazione dei voli e QC (anche tramite software di simulazione) volto ad accertare il funzionamento ed acquisizione dati di tutta la strumentazione alla presenza di un rappresentante dell'OGS, in contraddittorio. Verrà redatto un verbale riportante i risultati dei test effettuati.

L'Impresa si obbliga ad avviare i test, avvisando l'OGS con almeno 30 (trenta) giorni solari di anticipo rispetto alla consegna dello strumento.

Dovranno inoltre essere effettuate da parte del fornitore le prove di funzionamento di tutte le componenti.

ART. 7 TERMINE E LUOGO DELLA CONSEGNA

La consegna del sistema magnetico oggetto della fornitura (Item 1 – 5) e di tutte le prestazioni oggetto del presente Capitolato tecnico, dovrà essere effettuata a cura e spese dell'Appaltatore entro il termine massimo di 5 mesi decorrenti o dalla stipula del contratto, ovvero dall'emissione dell'ordine di servizio per l'esecuzione in via di urgenza.

Con nota prot. n. 1480 dd. 02.02.2024 il Ministero dell'università e della ricerca - Direzione generale dell'internazionalizzazione e della comunicazione - Ufficio III – Internazionalizzazione della ricerca ha comunicato all'OGS di aver preso atto dell'impossibilità di individuare entro il 31 dicembre 2023 i soggetti realizzatori del progetto avente codice IR0000032 e pertanto il termine inizialmente previsto del 30.04.2025 per la conclusione del Progetto "ITINERIS" è stata successivamente prorogata dal MUR, con decreto dirigenziale prot. 110 di data 24.04.2024, per un periodo di 6 mesi. Per effetto di tale proroga la conclusione del Progetto non potrà comunque superare il termine del 31.10.2025 e pertanto l'OGS ha la necessità che la fornitura oggetto del presente affidamento sia conclusa e collaudata entro e non oltre il termine del 31.08.2025.

Qualora l'OGS ordini l'esecuzione del contratto in via di urgenza, l'impresa si obbliga ad avviare le specifiche prestazioni indicate immediatamente dalla ricezione di tale ordine a mezzo PEC e a restituire l'accettazione, che conferma l'avvio, entro i due giorni lavorativi successivi. In caso di mancato avvio immediato



dell'esecuzione o di mancata restituzione dell'accettazione e conferma dell'avvio entro i due giorni successivi, l'OGS provvederà alla revoca dell'aggiudicazione e all'incameramento della cauzione provvisoria, se presente.

La consegna della fornitura dovrà essere effettuata presso la sede dell'OGS di Borgo Grotta Gigante, 42/c, 34010 Sgonico TS.

L'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie perché il materiale oggetto della fornitura non subisca danni durante il trasporto ed è obbligato a sostituire - a suo carico - il materiale che dovesse pervenire danneggiato e/o difettoso. Il personale dell'OGS controllerà la conformità della merce consegnata.

È richiesto un preavviso di almeno 30 giorni sulla data di consegna, dello svolgimento del test e della formazione, inviando una mail a fferraccioli@ogs.it, ppaganini@ogs.it; lzonta@ogs.it e contratti@ogs.it