|  |  |
| --- | --- |
|  | **ALLEGATO 4** |

**Fornitura di un DRONE RTK comprensivo di sensori, accessori, softwares di gestione dei dati, formazione avanzata e assistenza CIG 90801611E7 - CUP D46C18001600005**

**Allegato 4 – Requisiti minimi inderogabili (drone e relativi sensori/moduli)**

Il sottoscritto \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ nato a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ in qualità di\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ della società \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ con sede legale in\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ Via \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

tel.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ fax \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

P.IVA\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Codice Fiscale \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

In possesso del documento in corso di validità n. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**DICHIARA**

**che i prodotti offerti hanno le caratteristiche tecniche indicate nelle tabelle analitiche seguenti e conferma la presenza degli accessori/componenti di ciascun pacchetto come riportato nelle tabelle analitiche di ciascun prodotto e che tutti i dispositivi possiedono la marcatura CE e RoHs.**

*Compilare la colonna “caratteristiche prodotto offerto” indicando il valore reale specifico. Per i requisiti che non prevedono misure o grandezze, confermare la presenza della caratteristica richiesta e la presenza di accessori/componenti di ciascun pacchetto.*

*Si ricorda che, nel caso di proposta di un prodotto equivalente si chiede di allegare una scheda tecnica esplicativa delle caratteristiche.*

*N.B. Qualora si riscontrassero caratteristiche inferiori a quelle richieste e/o in fase di esecuzione del contratto (per l’aggiudicatario della procedura) le caratteristiche dichiarate non fossero effettivamente confermate la scrivente Amministrazione procederà all’esclusione dell’offerta presentata**/risoluzione del contratto.*

(Luogo)......................................., lì ............................

FIRMA del legale rappresentante

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Nelle colonne evidenziate in giallo indicare il valore reale specifico per ciascuna caratteristica del prodotto offerto ovvero, per i requisiti che non prevedono misure o grandezze, confermare la presenza della caratteristica richiesta o la presenza degli accessori/componenti di ciascun pacchetto.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **Drone quadricottero** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ……………** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Rotori | 4 |  | |
| Peso massimo al decollo | 9 kg |  | |
| Capacità di carico | 2,7 kg |  | |
| Autonomia di volo | 50 min |  | |
| Supporto per più playload | Sì |  | |
| Massima velocità ascendente | 5 m/s |  | |
| Massima velocità discendente | 7 m/s |  | |
| Livello di Protezione | IP45 |  | |
| Sistema di rilevamento ostacoli | Sì |  | |
|  |  |  | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | N. 1 Dispositivo di controllo remoto con display ad alta luminosità; | |  |
|  | N. 4 Coppie di eliche; | |  |
|  | N. 1 Cavo Micro-USB; | |  |
|  | N. 1 Male-to-Male USB Cable; | |  |
|  | N. 1 Custodia per il trasporto; | |  |
|  | N. 1 Cavo di alimentazione USB-C; | |  |
|  | N. 1 Cavo OTG USB-C; | |  |
|  | N. 1 Adattatore di alimentazione CA; | |  |
|  | N. 1 Cavo di alimentazione CA; | |  |
|  | N. 1 Case rigido di trasporto. | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **B** | **Modulo GNSS per drone** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ……………** | |
|  | |  | | |
|  | | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Frequenze GNSS | | GPS, BeiDou, GLONASS, Galileo |  | |
| Accuratezza posizione singolo punto | | 1,5 m (RMS) in orizzontale, 3,0 m (RMS) in verticale |  | |
| Accuratezza posizione RTK | | 1 cm +1 ppm (RMS) in orizzontale, 2 cm +1 ppm (RMS) in verticale |  | |
| Livello di Protezione | | IP65 |  | |
| Distanza di comunicazione | | 2 km in condizioni libere da interferenze |  | |
| Frequenza di posizionamento | | 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz e 20 Hz |  | |
|  | |  | | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | | N. 1 Asta porta GNSS; | |  |
|  | | N. 1 Supporto per cellulare; | |  |
|  | | N. 2 Batterie intelligenti per il ricevitore GNSS con custodia; | |  |
|  | | N. 1 Hub di ricarica della batteria; | |  |
|  | | N. 1 Adattatore di alimentazione CA; | |  |
|  | | N. 1 Cavo di alimentazione CA; | |  |
|  | | N. 1 Cavo di alimentazione USB-C; | |  |
|  | | N. 1 Cavo OTG USB-C; | |  |
|  | | N. 1 Hex Key Chiave esagonale; | |  |
|  | | N. 1 Clasp Fibbia; | |  |
|  | | N. 1 Shorting Plug. | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **C** | **Camera fotografica**  **Full-frame per drone** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ……………** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Sensore tipologia | Full-frame |  | |
| Dimensione del sensore | 35,9x24 mm |  | |
| Quantità di pixel | 45 MP |  | |
| Dimensione dei pixel | 4,4 μm |  | |
| Velocità scatto continuo | 0,7s durante il volo |  | |
| ISO | 100 - 25600 |  | |
| Formato file immagine | jpeg, RAW |  | |
| Formato file video | MP4, MOV |  | |
| Precisione senza GCP | 3cm in orizzontale e 5cm in verticale |  | |
| Stabilizzazione | 3 assi |  | |
| Peso massimo | 800 grammi |  | |
| Livello di Protezione | IP4X |  | |
| Intercambiabilità di ottiche | Sì |  | |
| Acquisizioni oblique ottimizzate | Sì |  | |
|  |  | | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | N. 1 Case di trasporto per camera fotografica, obiettivo e componenti. | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **D** | **Camera ibrida per drone a quadruplo sensore: fotografico zoom e grandangolare, termico, laser** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ……………** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Camera ibrida**: | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Livello di Protezione | IP44 |  | |
| Peso | 835 grammi |  | |
| Temperatura operativa | -20° - 50° |  | |
| Modalità notturna | Sì |  | |
| Suddivisione in aree per acquisizioni mirate di dettaglio | Sì |  | |
| Individuazione automatica di elementi | Sì |  | |
| Funzioni di Smart Track | Sì |  | |
| Stabilizzatore | intervallo di vibrazione angolare ±0,01° |  | |
|  |  | | |
| **Fotocamera zoom:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Sensore tipologia | CMOS |  | |
| Dimensione sensore | 1/1.7” |  | |
| Quantità di pixel | 20 MP |  | |
| Obiettivo | DFOV 66,6° – 4° |  | |
| Lunghezza focale | 6,83-119,94 mm（equivalente: 31,7-556,2 mm) |  | |
| Apertura | f/2,8 – f/11 (normale), f/1,6 – f/11 (notturno) |  | |
| Messa a fuoco | da 1 m a ∞ (grandangolo), da 8 m a ∞ (teleobiettivo) |  | |
| Modalità di esposizione | Automatico, manuale |  | |
| Compensazione dell’esposizione | ±3,0 (incremento 1/3) |  | |
| Velocità dell’otturatore elettronico | 1 – 1/8000s |  | |
| ISO | Video: 100 – 25600; Foto: 100 – 25600 |  | |
|  |  | | |
| **Fotocamera grandangolare:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Sensore tipologia | CMOS |  | |
| Dimensione sensore | 1/2.3” |  | |
| Quantità di pixel | 12 MP |  | |
| Obiettivo | DFOV 82,9° |  | |
| Lunghezza focale | 4,5 mm (equivalente: 24 mm) |  | |
| Apertura | f/2.8 |  | |
| Messa a fuoco | da 1 m a ∞ |  | |
| Modalità di esposizione | Automatico |  | |
| Compensazione dell’esposizione | ±3,0 (incremento 1/3) |  | |
| Velocità dell’otturatore elettronico | 1 – 1/8000 |  | |
| ISO | Video: 100 – 25600; Foto: 100 – 25600 |  | |
|  |  | | |
| **Termocamera:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Sensore tipologia | Microbolometro VOx non raffreddato |  | |
| Obiettivo | DFOV 40,6° |  | |
| Lunghezza focale | 13,5 mm (equivalente: 58 mm) |  | |
| Apertura | f/1.0 |  | |
| Messa a fuoco | da 5 m a ∞ |  | |
| Zoom digitale | 1x，2x，4x，8x |  | |
| Risoluzione video | 640×512 30 Hz |  | |
| Risoluzione immagine | 640×512 |  | |
| Interasse | 12 μm |  | |
| Banda spettrale | 8 – 14 μm |  | |
| Sensibilità (NETD) | <50 mk a f/1.0 |  | |
| Metodo di misurazione temperatura | Misurazione spot, misurazione area |  | |
|  |  | | |
| **Telemetro laser:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Lunghezza d’onda | 905 nm |  | |
| Intervallo di misurazione | 3 – 1200 m (verso una superficie verticale con diametro ≥12m e tasso di riflessione 20%) |  | |
| Accuratezza di misurazione | ± (0,2 m + Dist x 0,15%) |  | |
|  |  | | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | N. 1 Case di trasporto per camera ibrida a quadruplo sensore e componenti | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **E** | **Sensore LiDAR + RGB** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ……………** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sensore:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Peso | 950 grammi |  | |
| Livello di Protezione | IP54 |  | |
| Intervallo temperatura funzionamento | -20° - 50° |  | |
| Campo di rilevamento | 450 m a 80% di riflettività, 0 klx; 190 m a 10% di riflettività, 100 klx |  | |
| Velocità in punti | Ritorno singolo max. 240.000 punti/s; Ritorno multiplo max. 480.000 punti/s |  | |
| Precisione del sistema | Orizzontale 10 cm a 50 m; Verticale 5 cm a 50 m |  | |
|  |  | | |
| **Sensore LiDAR:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Tipologia sensore | LiDAR LIVOX |  | |
| Precisione della distanza | 3 cm a 100 m |  | |
| Ritorni supportati | 3 |  | |
| FOV sensore | Modello di scansione non ripetitivo 70,4° (orizzontale) × 77,2° (verticale); Modello di scansione ripetitivo 70,4° (orizzontale) × 4,5° (verticale) |  | |
| Classe sicurezza laser | Classe 1 |  | |
|  |  | | |
| **Sistema di navigazione inerziale:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Frequenza aggiornamento | 200 Hz |  | |
| Intervallo accelerometro | ± 8 g |  | |
| Intervallo misuratore velocità angolare | ± 2000 dps |  | |
| Precisione imbardata | Tempo reale 0,3°, post-elaborazione 0.15° |  | |
| Precisione beccheggio/rollio | Tempo reale 0,05°, post-elaborazione 0.025° |  | |
|  |  | | |
| **Sensore di visione per il posizionamento ausiliario:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Risoluzione | 1280×960 |  | |
| FOV | 95° |  | |
|  |  | | |
| **Fotocamera con mappatura RGB:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Tipologia sensore | CMOS |  | |
| Dimensioni sensore | 1” – 20 MP |  | |
| Lunghezza focale | 8,8 mm/24 mm (equivalente) |  | |
| Velocità dell'otturatore | meccanico 1/2000 - 8 s, elettronico 1/8000 - 8 s |  | |
| ISO Video | 100 - 3200 (Auto), 100 - 6400 (Manuale) |  | |
| ISO Foto | 100 - 3200 (Auto), 100 - 12800 (Manuale) |  | |
| Intervallo apertura | f/2,8 - f/11 |  | |
|  |  | | |
| **Gimbal:** | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Sistema stabilizzato | 3 assi |  | |
| Intervallo di vibrazione angolare | 0.01° |  | |
| Intervallo meccanico | Inclinazione -120° a +30°; Rotazione ±320° |  | |
|  |  | | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | N. 1 Case di trasporto per sensore LiDAR e componenti | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **F** | **Sensore LiDAR per mobile scanning con tecnologia SLAM** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ………………** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Sensore tecnologia | Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) basato su mappatura LiDAR ±0.03% di deriva |  | |
| Sensore tipologia | Velodyne LiDAR |  | |
| Distanza di lavoro | 0,40 – 100 m |  | |
| Accuratezza del dato LiDAR | ±30 mm |  | |
| Accuratezza della mappatura | ±20 mm in ambienti tradizionali; ±15 mm in ambienti sotterranei; ±5 mm per scansioni di dettaglio |  | |
| FOV | 360° x 360° |  | |
| Velocità di acquisizione | ritorno singolo fina a 300,000 punti/s; doppio ritorno fino a 600,000 punti/s |  | |
| Massima velocità di acquisizione | 40 km/h su automobile; 5 m/s su drone, 2 m/s in spazi confinati |  | |
| Possibilità di iniziare o interrompere le scansioni durante il volo | Sì |  | |
| Outputs | Nuvola di punti a piena risoluzione, decimate, traiettoria di acquisizione |  | |
| Formato di acquisizione | .las, .laz, .ply, .dxf |  | |
| Informazioni registrate | Intensity, range, time, return number (strongest & last) and ring number |  | |
| Memoria disponibile | 480 GB (circa 12 ore di acquisizione) |  | |
| Temperatura operativa | 0 - 50° C |  | |
| Tipologia waypoints | 2D, 3D, planare, altezza |  | |
| Prevenzione delle collisioni | 360° x 360°, 1,2 - 40 m, dimensione degli ostacoli superiore a 2 mm |  | |
| Peso | 1,80 kg |  | |
| Possibilità di montaggio | Drone, cavo, zaino, a mano, veicolo, robot, bicicletta |  | |
| Streaming della nuvola di punti in tempo reale | Sì |  | |
| Georeferenziazione delle nuvole in tempo reale tramite GPS drone | Sì |  | |
|  |  | | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | N. 1 Case rigido di trasporto per sensore LiDAR e componenti; | |  |
|  | N. 1 Memoria USB da 128 GB con manuali e documentazione; | |  |
|  | N. 1 Supporto per utilizzo a mano; | |  |
|  | N. 1 Supporto per utilizzo su drone in carbonio; | |  |
|  | N. 1 Adattatore di alimentazione CA; | |  |
|  | N. 1 Cavo di alimentazione CA; | |  |
|  | N. 1 Connettore con attacco per drone. | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **G** | **Sensore multispettrale, termico e RGB** | **MARCA: ………………** | **MODELLO: ………………** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Caratteristiche minime richieste | Caratteristiche prodotto offerto | |
| Lunghezze d'onda multispettrale | Blue (475 nm, 32 nm larghezza di banda), Green (560 nm, 27 nm larghezza di banda), Red (668 nm, 14 nm larghezza di banda), Red-edge (717 nm, 12 nm larghezza di banda), near-IR (842 nm, 57 nm larghezza di banda) |  | |
| Output RGB | Otturatore ad alta risoluzione, allineato con tutte le bande |  | |
| Sensore termico tipologia | Infrarossi termici LWIR 8-14 μm  Calibrato radiometricamente |  | |
| Risoluzione sensore | 2064 x 1544 (3.2 MP per EO band) a 120 m, 160 x 120 (termico) a 120 m |  | |
| Ground Sample Distance (GSD) | 5.28 cm per pixel (per EO band) a 120 m, 81 cm per pixel (termico) a 120 m |  | |
| Intervallo di registrazione | una acquisizione al secondo per tutte le bande, 12-bit RAW |  | |
| FOV | 50.2º x 38.4° (multispettrale), 57º x 44º (termico) |  | |
| Lunghezza focale | 7,84 mm (multispettrale), 1,77 mm (termico) |  | |
| Peso | 430 grammi |  | |
| Possibilità di montaggio su drone attraverso supporto idoneo | Sì |  | |
| Acquisizioni sincronizzate delle immagini multispettrali, termiche e RGB | Sì |  | |
|  |  | | |
| **Pacchetto comprensivo di:** | N. 1 Case rigido di trasporto per sensore multispettrale; | |  |
|  | N. 1 Sensore di luce (DLS) con localizzatore GPS; | |  |
|  | N. 1 Pannello di protezione delle lenti; | |  |
|  | N. 1 Kit adattatore per drone DJI Skyport; | |  |
|  | N. 1 Memoria USB 3.0 da 128 GB; | |  |
|  | N. 1 Pannello di calibrazione della riflettanza (CRP); | |  |
|  | N. 1 Cavi, connettori e viti. | |  |