

GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA PER LA FORNITURA DI 4 DRONI EQUIPAGGIATI CON PLURISENSORISTICA AVANZATA: GEORADAR, MAGNETOMETRO, CAMERA IPERSPETTRALE, FOTOGRAMMETRICO E TERMOGRAFICO CORREDATI DA UNA PIATTAFORMA SOFTWARE/HARDWARE PER LA VISUALIZZAZIONE DEI DATI NELL'AMBITO DEL PROGETTO P.O.N. RICERCA E INNOVAZIONE 2014-2020 "SHINE - POTENZIAMENTO DEI NODI ITALIANI IN E-RIHS" - PIR01_00016 - IMPORTO COMPLESSIVO € 272.278,69 IVA ESCLUSA SUDDIVISA IN 4 LOTTI FUNZIONALI

CUP: B27E19000030007

CPV 34710000-7- Elicotteri, aeroplani, velivoli spaziali e altri velivoli a motore

CIG: 91891652D9- LOTTO 1 – UAV_ENVI – CUI 80054330586202000200

CIG: 918918642D- LOTTO 2 – UAV_HYPER – CUI 80054330586201900419

CIG: 918920108F- LOTTO 3 – UAV_GPR – CUI 80054330586201900420

CIG: 9189213A73- LOTTO 4 – UAV_MAG – CUI 80054330586201900428

CAPITOLATO TECNICO

LOTTO 1 UAV_ENVI

Piattaforma UAV costituita da un drone munito di sensoristica per la rilevazione di parametri ambientali

Caratteristiche minime dei beni e servizi da comprendere nella fornitura **pena l'esclusione**:

1. Sensori Ambientali (Temperatura, Umidità RH, NOx) e sensori multipli per composti organici volatili e/o gas inquinanti e Sensore Qualità dell'Aria - PM2.5, PM10.
2. Drone Quadricottero
3. Camera Fotogrammetrica
4. Camera Termica

Drone Quadricottero

Accessori da comprendere con la fornitura del velivolo:

- n.1 Smart Controller Enterprise (radiocomando con monitor incluso)

- n.2 Carrello d'atterraggio
- n.1 Attacco Gimbal Singola e Doppia Inferiore ed attacco Gimbal Superiore
- n.1 caricatore usb
- n.1 cavo usb
- n.2 wb37 (batteria radiocomando)
- n.8 eliche 2110
- n.1 coppia spare stick cover
- n.1 coppia fermi blocca eliche
- n.8 spare gimbal dumper
- n.1 cavo usb con doppia porta A
- n.1 Pannello calibrazione sistema di visione
- n.1 Valigia di trasporto
- n.1 Tracolla radiocomando
- n.2 set gommini protettivi porte
- n.2 set viti e strumenti
- n.8 batterie aggiuntive
- n.1 valigia rigida per il trasporto e la ricarica delle batterie

Caratteristiche del velivolo:

- quadricottero;
- sistema OcuSync o equivalente che permette la trasmissione delle immagini fino a 8 km di distanza e supporta video 1080p su triplo canale di frequenza. La selezione automatica tra 2.4 GHz e 5.8 GHz consente un volo più affidabile in prossimità di ambienti ad alta interferenza, e la crittografia AES-256 garantisce la trasmissione sicura dei dati;
- Sistema RTK integrato;
- AUTONOMIA DI VOLO 55 min
- RESISTENZA AL VENTO 15 m/s
- VELOCITA' MASSIMA 23 m/s
- PROTEZIONE IP IP45
- PAYLOAD MASSIMO 2.70 kg
- Fino a 3 payload in contemporanea singolo superiore e doppio inferiore;
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve memorizzare azioni come: i movimenti del drone, l'orientamento della fotocamera, la ripresa delle immagini e il livello di zoom per creare pratici file-missione da riutilizzare in automatico.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve essere dotato di intelligenza artificiale, deve riconoscere il soggetto preselezionato e deve mantenere l'inquadratura per le missioni successive.



- Creare fino a 65.535 punti e impostare azioni multiple per uno o più strumenti, inclusi carichi di terze parti, su ciascun punto. Pianificare un percorso ottimizzato per massimizzare versatilità ed efficienza di ogni missione.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve avere avanzati algoritmi di fusione del sensore, che ne forniscono immediatamente le coordinate, proiettandole poi in icona nella vista fotocamera del radiocomando. La localizzazione del soggetto viene automaticamente condivisa con un altro radiocomando, o con piattaforme online come ad esempio DJI FlightHub.
- Funzione master-slave, attraverso un secondo radiocomando. Entrambi gli operatori possono acquisire il pieno controllo del drone o dello strumento di carico con un solo tocco. Ciò crea nuove possibilità per strategie e interventi operativi estremamente versatili.

Il mezzo deve essere fornito con i manuali aeronautici conformi alla normativa vigente.

Camera Fotogrammetrica

Caratteristiche tecniche minime per il sistema Fotogrammetrico costituito da Fotocamera full frame:

- Il sistema deve comprendere il sistema di stabilizzazione incorporato al corpo macchina fotografico con sensore full frame;
- Accuratezza senza uso dei GCP verticale 5cm ed orizzontale 3cm;
- Sensore utilizzato almeno 42 Mpixel di tipo full frame;
- Scrittura di dati georeferenziati basata sulla compatibilità del sistema RTK;
- Sistema di allineamento tra fotocamera, controller di volo, modulo RTK e gimbal a livello di microsecondi;
- Otturatore meccanico con velocità di almeno 1/2000 sec;
- Obiettivo a fuoco fisso;
- Dimensione di pixel di almeno 4,4 micron;
- Produttività di almeno 2 Km quadrati di area scansionata, in un unico volo.

Camera Termica

Caratteristiche tecniche minime per il sistema Termocamera:

- Il sistema deve includere la gimbal nello stesso corpo della Termocamera;
- Sensore da almeno 640×512 pixel;
- Avere un obiettivo di almeno 13mm;
- Utilizzare una frequenza di 30Hz;
- Possibilità di acquisire anche le immagini nel campo spettrale del visibile;
- Banda spettrale infrarosso termico 7,5 / 13,5 micron;
- Memoria interna tipo micro SD.

N. 1 licenze perpetue per un software professionale di fotogrammetria digitale per la gestione di immagini multispettrali, termiche ed RGB al fine di elaborare Color point cloud, Classified point cloud, Ortomosaici, Index maps, Thermal maps, mappe di riflettanza raw e calibrate, DTM, DSM e DEM.

LOTTO 2 UAV_HYPER

Piattaforma UAV costituita da un drone munito di Camera iperspettrale con la tecnologia otturatore globale e VIS - VNIR da assemblare su DRONE.

Caratteristiche dei beni e servizi da comprendere nella fornitura **pena l'esclusione:**

1. Camera Iperspettrale
2. Drone Quadricottero
3. n.1 licenza software per la gestione dei dati

Caratteristiche tecniche minime per il sistema Iperspettrale:

- Sensore CMOS Global shutter;
- Risoluzione di almeno 1Mpixel con una risposta spettrale reale in ciascun pixel senza interpolazione;
- Peso non superiore a 1Kg;
- Banda spaziale tra i 500-900 nm;
- Risoluzione spettrale FWHM, ovvero capacità di discriminare due caratteristiche spettrali di 5 nm, tale da permettere una dettagliata caratterizzazione spettrale;
- Numero di bande spaziali selezionabili, non inferiore a 1000;
- Memoria da 1 Tbyte integrata nel sistema stesso, che permetta l'archiviazione del dato iperspettrale acquisito e della relativa georeferenziazione. Registrazione dati su stessa memoria, oltre 1 ora di acquisizione;
- Possibilità di montare lenti intercambiabili con diverse lunghezze focali, adatte a diverse applicazioni, previa opportuna calibrazione radiometrica;
- Correzioni per eventuali aberrazioni ottiche;
- Sensore di irradianza;
- Fornitura di pannelli per calibrazione con riflettanza (2%, 9%, 23%, 44%, 75%) di misure 25cm*25cm, completi di borsa di trasporto;
- Software con funzioni per l'elaborazione del dato iperspettrale in modo da ottenere, tramite opportuni passaggi di calibrazione con i pannelli di riflettanza, una normalizzazione e il corretto dato di riflettanza corrispondente al segnale acquisito;
- Esportazione in Envi;
- Possibilità d'uso sia da banco indoor che su drone.

Accessori da comprendere con la fornitura del velivolo:

- n.1 Smart Controller Enterprise (radiocomando con monitor incluso)
- n.2 Carrello d'atterraggio
- n.1 Attacco Gimbal Singola Inferiore
- n.1 Caricatore usb
- n.1 Cavo usb
- n.2 wb37 (batteria radiocomando)
- n.8 Eliche 2110
- n.1 Coppia spare stick cover
- n.1 Coppia fermi blocca eliche
- n.8 Spare gimbal dumper
- n.1 Cavo usb con doppia porta A
- n.1 Pannello calibrazione sistema di visione
- n.1 Valigia di trasporto
- n.1 Tracolla radiocomando
- n.2 Set gommini protettivi porte
- n.2 Set viti e strumenti
- n.8 Batterie aggiuntive
- n.1 Valigia rigida per il trasporto e la ricarica delle batterie

Caratteristiche del velivolo:

- quadricottero;
- sistema OcuSync o equivalente che permette la trasmissione delle immagini fino a 8 km di distanza e supporta video 1080p su triplo canale di frequenza. La selezione automatica tra 2.4 GHz e 5.8 GHz consente un volo più affidabile in prossimità di ambienti ad alta interferenza, e la crittografia AES-256 garantisce la trasmissione sicura dei dati.
- Sistema RTK integrato
- AUTONOMIA DI VOLO 55 min
- RESISTENZA AL VENTO 15 m/s
- VELOCITÀ MASSIMA 23 m/s
- PROTEZIONE IP IP45
- PAYLOAD MASSIMO 2.70 kg
- Fino a 3 payload in contemporanea singolo superiore e doppio inferiore
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve memorizzare azioni come: i movimenti del drone, l'orientamento della fotocamera, la ripresa delle immagini e il livello di zoom per creare pratici file-missione da riutilizzare in automatico.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve essere dotato di intelligenza artificiale, deve riconoscere il soggetto preselezionato e deve mantenere l'inquadratura per le missioni successive.

- Creare fino a 65.535 punti e impostare azioni multiple per uno o più strumenti, inclusi carichi di terze parti, su ciascun punto. Pianificare un percorso ottimizzato per massimizzare versatilità ed efficienza di ogni missione.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve avere avanzati algoritmi di fusione del sensore, che ne forniscono immediatamente le coordinate, proiettandole poi in icona nella vista fotocamera del radiocomando. La localizzazione del soggetto viene automaticamente condivisa con un altro radiocomando o con piattaforme online come ad esempio DJI FlightHub
- Funzione master-slave, attraverso un secondo radiocomando. Entrambi gli operatori possono acquisire il pieno controllo del drone o dello strumento di carico con un solo tocco. Ciò crea nuove possibilità per strategie e interventi operativi estremamente versatili.

Il mezzo deve essere fornito con i manuali aeronautici conformi alla normativa vigente.

LOTTO 3 UAV_GPR

Piattaforma UAV costituita da un drone munito Radar e software/hardware per la visualizzazione dei dati

Caratteristiche minime dei beni e servizi da comprendere nella fornitura **pena l'esclusione**:

1. Sensore Georadar.
2. Drone Esacottero.
3. Software/hardware per la visualizzazione dei dati attraverso la tecnologia Mixed Reality.

Sensore Georadar

Caratteristiche tecniche minime per il sistema Georadar da Drone e da carrello a terra:

- Antenna GPR di frequenza 70MHz;
- Antenna GPR di frequenza 150MHz;
- Mounting kit per i droni richiesti;
- Spazio di archiviazione su SD: 500 GB, con possibilità di espansione su HDD in applicazioni terrestri;
- Box professionale per trasporto;
- Profondità di investigazione antenna GPR idonea per ricerca di sottoservizi/interferenze e indagini geologiche-archeologiche.

Accessori da comprendere con la fornitura dell'apparecchiatura:

n.1 licenza software per la gestione dei dati

Drone Esacottero

Accessori da comprendere con la fornitura del velivolo:

- n.1 radiocomando;
- n.12 batterie intelligenti LiPo ad alta capacità;
- n.4 valigia rigida adatta al trasporto batterie;
- n.4 base carica batterie per n. 6 batterie in contemporanea;
- n.2 cavi di alimentazione RC;
- n.1 cavo USB;
- n.1 valigia rigida di trasporto;
- n.2 giubbini per pilota;
- n.3 giubbini per operatore;
- n.2 kit viti sostitutive;
- n.2 kit eliche sostitutive;
- n.1 terminatore di volo certificato ENAC;
- n.1 Ground station per il controllo delle immagini su monitor da camera FPV;
- n.1 Tablet 10' con relativo supporto per radiocomando idoneo al controllo e customizzazione del drone e delle missioni di volo tramite specifiche App;
- n.1 centrale elettrica mobile con 537Wh LiFePO4 Batteria 700W/230V AC Inverter Regolato 12V DC Alimentazione Esterna;
- n.2 licenze perpetue software di volo UGCS Enterprise.

Caratteristiche del velivolo:

- esacottero con bracci richiudibili per il trasporto;
- centralina dotata di tre IMU e di tre unità GNSS;
- sistema di alimentazione intelligente costituito da un sistema di gestione delle batterie che monitora ogni batteria durante il volo, assicurando un atterraggio sicuro in caso di avaria di una batteria;
- fotocamera FPV completa di dispositivo trasmissione dati a terra su monitor;
- carrello di atterraggio retrattile;
- controllo e customizzazione del drone e delle missioni di volo tramite specifiche App.

Requisiti:

- Distanza operativa minima: 50 mt;
- Payload minimo: a 6 kg
- Autonomia di volo minima: 32 minuti senza *payload* e 16 minuti con *payload* massimo,
- Resistenza al vento massima: 8 m/s

Il mezzo deve essere fornito con i manuali aeronautici conformi alla normativa vigente.

Software/hardware per la visualizzazione dei dati attraverso la tecnologia Mixed Reality.

Si richiede un Sistema di valutazione d'impatto in ambiente Archeologico

Tale sistema dovrà essere sviluppato *ad hoc* per le applicazioni archeologiche per l'ausilio nella progettazione di nuove infrastrutture connesse alla valutazione del rischio archeologico; tale sistema dovrà in particolare fornire, attraverso la tecnologia Mixed Reality, la valutazione dell'impatto ambientale di eventuali infrastrutture interconnesse con l'area archeologica. Il sistema dovrà inoltre permettere di localizzare e sovrapporre alla visione reale dell'ambiente circostante eventuali rilievi, in forma numerica, di scavi archeologici rilevati in passato e non più visualizzabili.

Le caratteristiche principali del "Sistema di valutazione impatto ambientale con tecnologia Mixed Reality" dovranno essere le seguenti:

- il sistema deve essere dotato di un particolare supporto tecnologico che permetta la proiezione di un elaborato grafico (precedentemente creato su base elettronica) attraverso ologrammi trasmessi nella lente dell'occhiale.

Per una migliore adattabilità del progetto al sito oggetto di analisi, il supporto tecnologico (occhiale) deve poter calibrare il rapporto interpupillare dell'operatore che lo indossa.

Lo speciale occhiale deve, al fine di garantire la sicurezza dell'operatore, permettere una visione diretta dello stesso senza interpretazione digitale delle telecamere. Le telecamere dell'occhiale non devono influire sugli spostamenti e sulle decisioni dell'operatore. La vista umana è quella principale e l'ologramma un'aggiunta. L'immagine dell'individuo rimane libera e inalterata.

Per il corretto funzionamento e l'operatività, il sistema deve:

- essere dotato di piattaforma web per l'interconnessione dell'occhiale che permetta il caricamento da remoto dei dati oggetto dell'attività, dati di minimo 500Mb e poter incrementare lo spazio web a richiesta.
- Garantire un interscambio di dati compatibile e internazionalmente riconosciuti pertanto si identifica:
 - il DXF per la parte vettoriale,
 - il file tipo ASCII di coordinate per la parte di inquadramento
 - il glTF per la parte oggetti 3D.

Il sistema deve essere utilizzato indistintamente in interno e in esterno.

Le operazioni di inquadramento in campo devono essere eseguite in modalità autonoma con l'uso di marker virtuali che sono stati precedentemente misurati con altri sistemi tipo GPS

Deve inoltre essere possibile utilizzarlo con GNSS multicostellazione a mezzo Bluetooth e funzione IMU al fine di poter lasciare la palina inclinata e misurare in singola battuta la punta della stessa palina.

Oltre alla principale attività di riproiezione in campo dell'elaborato grafico, l'applicazione interna all'occhiale deve poter avere funzioni di:

- Accensione e spegnimento LAYER CAD
- Misurazione di distanze tra entità presenti
- Aggiungere entità grafiche
- Ricevere comandi vocali in modo da poter permettere la fruizione a mani libere

LOTTO 4 UAV_MAG

Piattaforma UAV costituita da un drone munito di sensore MAG (Magnetometrico)

Caratteristiche minime dei beni e servizi da comprendere nella fornitura **pena l'esclusione**:

1. Sensore Magnetometro
2. Drone Quadricottero

Sensore Magnetometro

Caratteristiche tecniche minime per il sistema Magnetometro:

- Il sensore dovrà essere guidato sopra gli waypoint pre-programmati dal Sw del drone, dove fare il proprio campionamento dati.
- Frequenza di campionamento 200Hz
- Massimo ambient field ± 75000 nT
- Range di misura ± 75000 nT
- Risoluzione inferiore a 0,3 nT
- Drift in temperatura inferiore a 0,3 nT/K
- Dimensioni inferiori a 1100 mm
- Temperature -20°C a +50°C
- Pesi inferiori a 900 g batterie incluse
- Funzione di Filtro del rumore introdotto del Drone
- Output: via Usb
- GPS: precisione tipica di 2 mt

- Porta USB
- Data Logger integrato.
- Memoria dati con scheda SD da 2Gb

Accessori da comprendere con la fornitura dell'apparecchiatura:

- n.1 licenza software per la gestione dei dati con le seguenti caratteristiche:
 - i. importazione di qualsiasi formato di dati tabulari da file CSV
 - ii. supporto per il filtraggio standard (passa-basso, passa-alto, passa-banda, convoluzione, filtri non lineari)
 - iii. supporto per algoritmi tipici di correzione dei dati (correzioni della stazione base magnetica, compensazione del tempo e del ritardo)
 - iv. importazione grafici e dati CAD, anche georeferenziati
 - v. generazione di report, anche sotto forma di mappe
 - vi. supporto per diversi sistemi di coordinate e proiezioni, importazione/esportazione e riproiezione dei dati

Drone Quadricottero

Accessori da comprendere con la fornitura del velivolo:

- n.1 Smart Controller Enterprise (radiocomando con monitor incluso)
- n.2 Carrello d'atterraggio
- n.1 Attacco Gimbal Singola Inferiore
- n.1 Caricatore usb
- n.1 Cavo usb
- n.2 wb37 (batteria radiocomando)
- n.8 Eliche 2110
- n.1 Coppia spare stick cover
- n.1 coppia fermi blocca eliche
- n.8 Spare gimbal dumper
- n.1 Cavo usb con doppia porta A
- n.1 Pannello calibrazione sistema di visione
- n.1 Valigia di trasporto
- n.1 Tracolla radiocomando
- n.1 Set gommini protettivi porte
- n.2 Set viti e strumenti
- n.8 Batterie aggiuntive
- n.1 Valigia rigida per il trasporto e la ricarica delle batterie

Caratteristiche del velivolo:

- quadricottero;
- sistema OcuSync o equivalente che permette la trasmissione delle immagini fino a 8 km di distanza e supporta video 1080p su triplo canale di frequenza. La selezione automatica tra 2.4 GHz e 5.8 GHz consente un volo più affidabile in prossimità di ambienti ad alta interferenza, e la crittografia AES-256 garantisce la trasmissione sicura dei dati.
- Sistema RTK integrato
- AUTONOMIA DI VOLO 55 min
- RESISTENZA AL VENTO 15 m/s
- VELOCITA' MASSIMA 23 m/s
- PROTEZIONE IP IP45
- PAYLOAD MASSIMO 2.70 kg
- Fino a 3 payload in contemporanea singolo superiore e doppio inferiore.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve memorizzare azioni come: i movimenti del drone, l'orientamento della fotocamera, la ripresa delle immagini e il livello di zoom per creare pratici file-missione da riutilizzare in automatico.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve essere dotato di intelligenza artificiale, deve riconoscere il soggetto preselezionato e deve mantenere l'inquadratura per le missioni successive.
- Creare fino a 65.535 punti e imposta azioni multiple per uno o più strumenti, inclusi carichi di terze parti, su ciascun punto. Pianificare un percorso ottimizzato per massimizzare versatilità ed efficienza di ogni missione.
- Nel caso di utilizzo di sensori payload predisposti allo scopo di monitoraggio, il Drone deve avere avanzati algoritmi di fusione del sensore, che ne forniscono immediatamente le coordinate, proiettandole poi in icona nella vista fotocamera del radiocomando. La localizzazione del soggetto viene automaticamente condivisa con un altro radiocomando, o con piattaforme online come ad esempio DJI FlightHub
- Funzione master-slave, attraverso un secondo radiocomando. Entrambi gli operatori possono acquisire il pieno controllo del drone o dello strumento di carico con un solo tocco. Ciò crea nuove possibilità per strategie e interventi operativi estremamente versatili.

Il mezzo deve essere fornito con i manuali aeronautici conformi alla normativa vigente.

FORMAZIONE VALIDA PER OGNI LOTTO

Corso di addestramento alla manutenzione ordinaria del drone nonché all'uso della strumentazione, consistente in un corso di durata idonea al conseguimento degli obiettivi indicati. L'offerta dovrà presentare una breve illustrazione dei servizi di formazione offerti suddivisi per ciascun lotto, **pena l'esclusione**.