

# AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

UFFICIO OPERATIVO DI CREMONA  
Direzione Territoriale Idraulica - Lombardia orientale

classifica A.I.Po :

ACQ\_\_ - Acquisto di sistemi SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto, ovvero drone + radiocomando + visore) e formazione ENAC a supporto delle attività di progettazione, monitoraggio e gestione eventi di piena.

CUP:

CIG:

**ANNUALITA' 2020**

|   |                          |                   |
|---|--------------------------|-------------------|
| <b>IMPORTO COMPLESSIVO DI PERIZIA: Euro 132.000,00</b><br>progettazione esecutiva ai sensi dell'art. 177 del D.P.R. 05/10/2010, n. 207 e s.mm.ii. |                          | n. perizia        |
|   |                          | <b>674/ CR</b>    |
| elaborato   | titolo elaborato         | prot.n.           |
|   |                          |                   |
| <b>06</b>   | <b>FASCICOLO TECNICO</b> | data              |
|   |                          | <b>07.09.2020</b> |
|   |                          | scala elaborato   |
|   |                          | ---               |

| REV. | DATA | DESCRIZIONE REVISIONE |
|------|------|-----------------------|
| A    |      |                       |
| B    |      |                       |
| C    |      |                       |
| D    |      |                       |

|   |   |
|---|---|
| <b>IL R.U.P.</b><br>Dott. Ing. Luigi MILLE<br><b>IL PROGETTISTA:</b><br>F.S.T. geom. Fernando ALTOBELLO | <b>TECNICI COLLABORATORI:</b><br>Dott.ssa Elena MARCHESELLI<br><br>Coll. Idr. Stefano BUGNOLI |
|---|---|

## **Fascicolo tecnico**

### **requisiti della fornitura relativa all'acquisto di undici sistemi SAPR e della formazione ENAC di legge per gli operatori**

#### **Sommario**

|    |   |   |
|----|---|---|
| A) | Oggetto della fornitura .....   | 2 |
| 1. | Corso formazione Piloti CRO, inclusa abilitazione alle Operazioni Critiche..... | 3 |
| 2. | Drone e servizi connessi.....   | 4 |
| 3  | Software per la rielaborazione aerofotogrammetrica .....                        | 6 |
| B) | Professionalità e certificazioni richieste .....                                | 7 |
| C) | Cronoprogramma.....   | 8 |

## A) Oggetto della fornitura

La fornitura consiste nei seguenti 3 articoli, e 10 sotto articoli:

| N. Articolo | Nome articolo                              | N. sotto articolo | Descrizione sotto articolo  | N. forniture per articolo |
|-------------|--|-------------------|---|---------------------------|
| 1           | Formazione Piloti inclusa abilitazione CRO | 1.1               | Formazione Piloti SAPR incluso il corso per il conseguimento dell'Attestato Pilota abilitato alle Operazioni Critiche (CRO)   |                           |
| 2           | Drone e annessi                            | 2.1               | Drone: DJI Mavic 2 Pro dotazione con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiocomando</li> <li>• dotazione integrata a quattro batterie per un'autonomia di volo di circa 1,5 h</li> <li>• valigia rigida</li> <li>• carica batterie, kit per ricarica seriale fino a quattro batterie e carica batteria da auto</li> <li>• 10 eliche</li> <li>• Supporto tablet per radiocomando</li> <li>• Supporti per il drone per operazioni in ambito rurale</li> <li>• Supporti piedini</li> <li>• Folder pilot</li> <li>• Tablet</li> </ul> |                           |
|             |  | 2.2               | Assistenza Autorizzazione D-Flight inclusi costi fissi per immatricolazione   |                           |
|             |  | 2.3               | Corso all'utilizzo del sistema drone (hardware + App) (1 giornata)  |                           |
|             |  | 2.4               | Assistenza post vendita annuale (2 anni) ed osservatorio normativo  |                           |
|             |  | 2.5               | Assistenza per copertura assicurativa   |                           |
| 3           | Software per aerofotogrammetria            | 3.1               | Software per la rielaborazione aerofotogrammetrica, supporto all'installazione  |                           |
|             |  | 3.2               | Formazione utilizzo del Software da parte di personale qualificato (2 giornate)   |                           |
|             |  | 3.3               | Assistenza post vendita annuale (2 anni) software   |                           |
|             |  | 3.4               | Aggiornamenti per il Software per 2 anni  |                           |

## 1. Corso formazione Piloti CRO, inclusa abilitazione alle Operazioni Critiche

Il percorso formativo richiesto dovrà comprendere le seguenti voci che verranno soddisfatte nelle sedi e metodologie opportune.

In merito alla formazione richiesta da Enac per il conseguimento dell'abilitazione alle Operazioni Critiche (ovvero uno degli aspetti formativi richiesti), gli allievi pilota dovranno sostenere un percorso di formazione suddiviso in due sessioni.

- a) Conseguimento Attestato Pilota APR base ottenibile previo superamento esame on line su sito ENAC
- b) Conseguimento abilitazione alle Operazioni Critiche tramite Centro di Addestramento riconosciuto con modulo formativo comprensivo di formazione teorica e pratica in campo volo.

Date le premesse di cui al punto precedente, il Fornitore dovrà pertanto offrire un modulo di formazione così strutturato.

1. Tutoraggio per il conseguimento dell'attestato base, ovvero assistenza per l'ottenimento delle credenziali (SPID) per accedere al sito Enac per sostenere l'esame
2. Sessione di formazione in videoconferenza sul manuale fornito da Enac relativo ai contenuti da studiare per sostenere l'esame on line
3. Formazione per l'abilitazione alle Operazioni Critiche negli scenari standard così strutturato:
  - Parte di Teoria: 10 h complessive, suddivise in due sessioni da 5 h cadauna in videoconferenza (con presenza dell'istruttore al fine di formazione interattiva) da calendarizzare con un numero massimo di allievi per aula virtuale di 5-6 persone
  - Parte Pratica: 4h presso Centro di Addestramento riconosciuto da Enac
  - Skill test di teoria e pratica inclusi e da sostenersi secondo programma emanato da Enac
4. Corso per rendere autonomi i Piloti nella formulazione, richiesta e conseguimento di permessi e autorizzazioni oltre gli scenari di standard ex ATM-09 e piattaforma D-Flight. (durata 4h anche in video conferenza). Il corso dovrà comprendere anche la simulazione dell'eventuale sblocco dell'APR qualora l'area di rilievo lo richieda.

Il percorso formativo così strutturato non solo consegnerà il massimo livello autorizzativo conseguibile ad oggi e previsto dalla normativa (Abilitazione alle Operazioni Critiche negli scenari standard) ma fornirà, assieme alla formazione specifica sull'hardware e software – cfr punti 2 e 3) le competenze necessarie per poter integrare la soluzione drone + software nel computo delle esigenze professionali quotidiane dell'Agenzia e delle sua Filiali.

In tale ottica il programma di formazione dovrà essere omogeneamente programmato in modo da favorire progressivamente l'apprendimento e la messa in opera.

Le sessioni complessive di corso dovranno esaurirsi in un tempo compreso e non superiore a 40 gg.

Si chiederà pertanto alla firma del contratto di definire un potenziale calendario in odo da procedere alla programmazione effettiva con il personale di riferimento individuato dal Responsabile del Procedimento.

Il Fornitore deve prevedere nel computo delle operazioni di cui al punto 1, di allineare anche il personale Pilota SAPR CRO già presente in AIPO al fine di rendere omogeneo il livello formativo di tutto il personale dedicato ai voli con SAPR.

## 2. Drone e servizi connessi

### 2.1 Drone

Si richiede la fornitura di n. 11 Droni:

- Modello **Mavic 2 Pro**
- Produttore: **DJI**

Il droni forniti dovranno rispettare i seguenti requisiti minimi:

- Peso 900 grammi (Classe VL – Very Light)
- Misure 322\*242\*84 mm aperto
- Camera Hasselblad professionale da 20Mpx, con sensore CMOS da 1" - 4K
- Videocamera su gimbal a 3 assi per la migliore stabilizzazione delle riprese fotografiche e video
- Resistenza al vento 40 km/h
- Giroscopio a 6 assi
- Sistemi di riconoscimento degli ostacoli
- Sensori anti collisione in cinque direzioni
- Memoria interna di 8 Gb e memoria espandibile a 64 Gb (Micro SD)
- Distanza radiocomando 8 km
- Barometro per rimanere stabile in hovering
- Sistema GPS/Glonass una stabilità eccezionale nelle fasi di volo
- Sistema OcuSync 2.0 di trasmissione delle immagini a bassa latenza
- Possibilità pianificazione del volo e facile manovrabilità
- App proprietaria per la diagnostica e gestione del drone incluso geofencing e mappature aeronautiche
- App per la programmazione e gestione del volo per aerofotogrammetria, volo circolare, per waypoints,
- volo indoor, ecc (sia per sistemi Android sia per ios)
- Sistemi di ritorno a casa automatico e di Protection Landing (sistema elettronico con sensori di protezione in fase di atterraggio, particolarmente utile per sorvolo aree con presenza di acqua)
- Possibilità utilizzo batterie ufficiali autoriscaldanti
- Minimo impegno manutentivo se non quello spontaneo di pulizia.

Si chiede la fornitura, per ogni Drone, della seguente strumentazione in dotazione:

- Radiocomando con monitor integrato e alloggio per cellulare
- Dotazione di 4 batterie intelligenti ad alta capacità per una durata massima in volo pari a circa 31 minuti cadauna
- Valigia rigida per trasporto
- Carica batterie, kit per ricarica seriale fino a quattro batterie
- Carica batteria da auto
- Supporti per il drone per operazioni in ambito rurale
- 10 eliche ogni drone
- Custodia a tracolla per trasporto piccola componentistica
- Supporto per tablet da apporre al radiocomando
- Prolunghe ai piedi per innalzare il drone qualora l'area di decollo/atterraggio lo rendesse necessario
- Base d'atterraggio pieghevole (protezione da polvere, erba e terra)

- Tablet con sistema operativo Android con modulo GPS integrato avente le seguenti caratteristiche:
  - Dimensioni schermo: 8”
  - Connettività:
    - Bluetooth
    - Wi fi
    - Alloggio sim
    - GPS/Glonass integrato
  - Memoria interna: minimo 16 gb con possibilità di estensione fino a 128 Gb con supporto esterno (non richiesto in dotazione)
  - Lettore di schede integrato per schede Micro Sd
  - RAM: almeno 2Gb
  - Frequenza del processore: almeno 1.4 GHz
  - Numero core del processore: almeno 4
  - Funzionamento processore: 64-bit
  - Sistema operativo: Android superiore alla versione 7

## **2.2 Assistenza autorizzazione D-Flight di Enav**

Il fornitore dovrà fornire un servizio in assistenza completo per quanto concerne l’ottenimento delle autorizzazioni specifiche richieste dalla normativa vigente, inclusa la fornitura al termine della procedura di manuali e registri.

Il servizio dovrà comprendere anche il pagamento delle quote fisse *una tantum* previste dalla normativa per l’immatricolazione dei SAPR (generazione QR Code) incluso l’eventuale rinnovo della quota annuale per la registrazione dell’Agenzia quale Operatore professionale sulla piattaforma D-Flight: questi importi vanno intesi come anticipo spese e andranno quotati con voce separata in quanto non saranno oggetto di quotazione al ribasso.

## **2.3 Assistenza introduzione al mezzo e set up Applicazioni per il suo utilizzo**

Il fornitore dovrà necessariamente fornire un affiancamento qualificato per l’introduzione all’utilizzo del mezzo e al suo allineamento a software e/o App correlate all’applicazione in ambito tecnico quotidiano dell’intero sistema drone, **per ognuno dei droni oggetto della fornitura (n. 11)** nelle sedi di formazione.

Questa attività verrà effettuata in concomitanza della consegna del mezzo presso l’Ufficio operativo a cui il drone sarà assegnato: a tale sessione potranno partecipare sia i tecnici selezionati per il corso SAPR sia l’ulteriore personale individuato dal Responsabile del Procedimento.

La sessione formativa dovrà includere tutti i temi e fasi che rappresentano le attività tipiche dell’operatività quotidiana per qualsiasi tipologia di rilievo con droni, dai sistemi hardware alle Applicazioni, dalla strategia per i sistemi di coordinate note alle tipologie di volo che si possono utilizzare per conseguire il rilievo topografico obiettivo dell’indagine.

In particolare:

- Hardware: radiocomando e APR, struttura e caratteristiche tecniche e pratiche
- App proprietaria: DJI Go4 per la diagnostica e gestione del volo
- App per la pianificazione del volo per aerofotogrammetria

L’attività di formazione sarà completata dalla fornitura di documenti di check list a corredo della preparazione del volo.

## **2.4 Assistenza post vendita annuale ed osservatorio normativo**

Completano la fornitura l’assistenza post vendita annuale ed osservatorio normativo.

### 2.5 Assistenza per copertura assicurativa

La normativa vigente richiede che l'Operatore (ovvero il soggetto richiedente l'autorizzazione al volo dei droni nel corso della pratica di autorizzazione ENAC) stipuli opportuna copertura assicurativa correlata alle attività aeree caratteristiche.

Il fornitore dovrà presentare fornire assistenza per definire condizioni di maggior favore con un broker specializzato nelle coperture assicurative di settore richieste dalla normativa vigente.

In dettaglio:

- ✓ Estensione della copertura RC a € 3.000.000
- ✓ Azzeramento della franchigia
- ✓ Diminuzione fino al 30% del premio a partire dal secondo mezzo appartenente alla flotta dell'Operatore

Il fornitore dovrà inoltre fornire assistenza nella compilazione dei moduli necessari e per la sottoscrizione e resa attiva della copertura assicurativa e per eventuali accordi di polizza per la flotta dell'Agenzia.

## 3 Software per la rielaborazione aerofotogrammetrica

La fornitura del Software è prevista perché essenziale all'utilizzo tecnico del Drone.

Oltre alla fornitura del Software è prevista:

- l'assistenza alla installazione;
- 2 giornate formative (da effettuarsi nelle sedi opportune), alla quale parteciperanno tutti i tecnici individuati dal Responsabile del Procedimento;
- gli aggiornamenti per 2 anni gratuiti
- l'assistenza post vendita biennale.

Il Software richiesto deve avere le seguenti caratteristiche:

- ✓ in lingua italiana (anche per favorire l'assistenza post vendita e un cruscotto operativo con tutte le funzioni e tutorial in lingua italiana)
- ✓ Software completo per restituzione fotogrammetrica e calcoli ed elaborati topografici (curve di livello, profili, calcolo volumi, nuvole di punti, ecc.)
- ✓ Procedure e formazione per realizzare topografia da fotogrammetria e per essere da subito operativi
- ✓ Assistenza utilizzo software e preparazione al volo
- ✓ Consulenza tecnica per la pianificazione delle prime missioni in via telefonica e su piattaforma web
- ✓ Aggiornamenti gratuiti per i **primi due** anni.

In particolare il software deve contenere in un unico sistema:

- ✓ possibilità caricamento dati da:
  - scatti fotografici
  - nuvola di punti
- ✓ calcolo e/o inserimento manuale altezza media di volo
- ✓ possibilità di rielaborazione sia un automatico sia in manuale per l'ottenimento della prima nuvola da orientare
- ✓ possibilità inserimento posizioni GPS scatti fotografici:
  - prelevate dagli EXIf delle foto
  - prelevate da file di testo
  - non disponibili
- ✓ fotogrammi caricati a sistema:
  - classificazione da parte del sistema dei fotogrammi in base alla qualità degli stessi finalizzata alla rielaborazione
  - esclusione anche manuale dei fotogrammi
  - inquadramento metrico

- orientamento del rilievo
- ✓ coordinate note nella zona del rilievo:
  - con inserimento manuale
  - da cartografia vettoriale
  - su nuvola o su fotogrammi
- ✓ orientamento nuvola di punti con sistema di coordinate note
- ✓ generazione nuvola di punti orientata per costruzione di tutti gli elaborati topografici (piano quotato, profili, linee, discontinuità, poligoni, ecc)
- ✓ area dedicata alla grafica e costruzione di tutte gli elaborati topografici
- ✓ creazione ortomosaico da foto nadirali
- ✓ Possibilità di elaborazione topografica sia su modello 3D (nuvola orientata) sia su modello 2D (ortofotomosaico)
- ✓ autocomposizione DTM
- ✓ area dedicata alla costruzione dei profili
- ✓ area dedicata alla costruzione del DTM (Modello digitale del terreno)
- ✓ possibilità esportazione degli elaborati in diversi formati:
  - ortofotomosaico
    - DXF/DWG
    - Google Earth KMZ
    - Jpeg o PNG
    - Geotiff + Shapefile
    - TIF+TFW
  - nuvola di punti
    - .ply
    - .las
    - .laz
    - .xyz
    - Coordinate file ASCII
    - Istantanea nuvola di punti (.jpg in 4 diversi formati di definizione)
  - profili in
    - DXF
    - DWG
    - File ASCII
  - DTM
    - .stl (stampa 3D)
    - .ifc (BIM)

## B) Professionalità e certificazioni richieste

Il Fornitore dovrà presentare un curriculum aziendale, nella busta A, che includa ognuna delle seguenti voci:

- ✓ deve operare nel mercato dei droni da almeno tre anni ed erogare, quale unico interlocutore, **servizi tecnici e soluzioni professionali con l'impiego di droni**, a supporto dell'attività professionale e per lo sviluppo di nuovi progetti
- ✓ deve essere un Centro di Qualifica professionale, ovvero un unico interlocutore qualificato per integrare la propria attività con i droni, dalla formazione (richiesta dalla normativa e pratica all'utilizzo specifico) agli aspetti hardware e software, all'assistenza pre e post vendita
- ✓ deve essere Operatore Critico ed annoverare nella sua organizzazione un Pilota Abilitato alle Operazioni Critiche negli scenari standard
- ✓ comprendere all'interno della propria organizzazione un Istruttore (Flight Instructor) CRO
- ✓ avere fornito un congruo numero di pacchetti e soluzioni drone + software + formazione a Geometri



Topografi, Architetti e Studi Tecnici e di Ingegneria negli ultimi tre anni.

Le seguenti qualifiche vanno certificate, sempre nella busta A:

- di Operatore autorizzato ENAC in corso di validità;
- di Istruttore di Volo (Flight Instructor) in corso di validità, del personale coinvolto nella formazione.

Si chiede infine che le attività di formazione e assistenza, sia dell'uso del drone, che del software fotogrammetrico, siano svolte da personale tecnico (geometra o tecnico laureato) di comprovata esperienza nell'utilizzo degli strumenti e software nell'ambito dei rilievi topografici e riprese video in ambiente fluviale.

L'indicazione del personale coinvolto con le caratteristiche indicate deve essere fornito nella busta A, con i curriculum dei singoli professionisti.

### C) Cronoprogramma

A titolo di informazione generale si fornisce il seguente cronoprogramma delle forniture, che sarà ulteriormente affinato dopo la stipula del contratto.

|             |  |                   |   | Mesi   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|-------------|--|-------------------|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
|             |  |                   |   | 1 anno |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 2 anno |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| N. Articolo | Nome articolo  | N. sotto articolo | Descrizione sotto articolo  | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| 1           | Formazione Piloti inclusa abilitazione CRO                         | 1.1               | Formazione Piloti SAPR incluso il corso per il conseguimento dell'Attestato Pilota abilitato alle Operazioni Critiche (CRO) |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| 2           | Drone e annessi  | 2.1               | Drone: DJI Mavic 2 Pro dotazione con:   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • Radiocomando  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • dotazione integrata a quattro batterie per un'autonomia di volo di circa 1,5 h  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • valigia rigida  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • carica batterie, kit per ricarica seriale fino a quattro batterie e carica batteria da auto                               |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • 10 eliche   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • Supporto tablet per radiocomando  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • Supporti per il drone per operazioni in ambito rurale   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • Supporti piedini  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  |                   | • Folder pilot  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  | • Tablet          |   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  | 2.2               | Assistenza Autorizzazione D-Flight inclusi costi fissi per immatricolazione   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  | 2.3               | Corso all'utilizzo del sistema drone (hardware + App) (1 giornata)  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| 2.4         | Assistenza post vendita annuale (2 anni) ed osservatorio normativo |                   |   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| 2.5         | Assistenza per copertura assicurativa                              |                   |   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| 3           | Software per aerofotogrammetria                                    | 3.1               | Software per la rielaborazione aerofotogrammetrica, supporto all'installazione  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  | 3.2               | Formazione utilizzo del Software da parte di personale qualificato (2 giornate)   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  | 3.3               | Assistenza post vendita annuale (2 anni) software   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|             |  | 3.4               | Aggiornamenti per il Software per 2 anni  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |