



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale  
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



All. A)

#### CAPITOLATO TECNICO

|  |  |
|--|--|
| <b>Titolo del servizio da affidare</b>                 | <b>Servizio volto alla progettazione, sviluppo e fornitura di un dispositivo trasportabile da interfacciare con l'architettura in fase di sviluppo sul progetto di Ricerca denominato Across – CIG 8745863277</b>  |
| <b>Contesto della fornitura</b>                        | <p>I dispositivi tattili (o con haptic feedback) utilizzati in generale nel campo aeronautico assistono il pilota durante il volo fornendo dei feedback tattili che compensano la perdita di feel dovuto o ai moderni sistemi di volo (FLY-BY-WIRE) per i velivoli di grossa taglia, o al pilotaggio remoto per quelli di piccola taglia. Riguardo i piccoli droni (UAS), il cui uso è esponenzialmente cresciuto nel campo civile, è ancor più stringente l'esigenza di un controllo sicuro nel traffico aereo che comprende ad esempio la cosiddetta situational awareness, la capacità di rilevare ostacoli o quella di riconoscere altri velivoli. L'interfaccia aptica è finalizzata ad assistere il pilota proprio in questo tipo di condizioni critiche.</p> <p>Nei sistemi fly-by-wire per aviazione generale o militare, come in un sistema di pilotaggio passivo "classico", l'operatore ha a disposizione, in generale, quattro comandi che corrispondono tipicamente ai comandi di roll, pitch, yaw e throttle; gli stick attivi possono essere programmati per simulare un sistema di molle e smorzatori come sui sistemi "classici" passivi ed inoltre è possibile generare un feedback di forza che suggerisca al pilota quanto e come muovere lo stick per correggere la traiettoria di volo del drone quando pericolosa o non corretta come ad esempio nelle vicinanze dello stallo. Normalmente i comandi asserviti da ausilio tattile sono solo quelli di roll e pitch che controllano il movimento del veicolo sul piano, mentre invece non sono oggetto di ausilio quelli per yaw e throttle.</p> <p>I piccoli droni sono tipicamente pilotati da radiocomandi da modellismo che utilizzando due piccoli stick solitamente azionati con i pollici di mano destra e mano sinistra. Tali stick possono essere dotati di una molla di richiamo che centra lo stick in una posizione predefinita se il pilota lascia il comando. Tuttavia non è possibile controllare in maniera attiva la forza sentita dal pilota.</p> <p>Tra gli obiettivi del progetto AcrOSS c'è lo sviluppo di tecnologie che permettano al pilota di un UAS di ricevere dei feedback tattili sul proprio radiocomando con l'obiettivo di aumentarne la situational awareness e di poter suggerire eventuali manovre. Nel caso del progetto AcrOSS, è fondamentale quindi che le forze generate sullo stick e percepite dal pilota siano determinate anche in base a fenomeni esterni come, ad esempio, in funzione della vicinanza del drone ad un ostacolo o ad una zona di volo non consentita: tale vicinanza dovrà generare una forza sullo stick che sarà percepita dall'operatore come un "suggerimento" di deviazione di traiettoria. Il pilota potrà seguire tale suggerimento ma sarà tuttavia sempre in grado di opporvisi se lo desidera; quest'ultima caratteristica degli stick aptici è necessaria per garantire la autorità del pilota che deve essere sempre il responsabile della condotta del mezzo.</p> |
| <b>Descrizione del servizio oggetto di affidamento</b> | Progettazione, sviluppo e fornitura di un dispositivo trasportabile con caratteristiche simili a quelle di tipico radiocomando per piccoli droni che permetta di realizzare un feedback tattile. A livello hardware tale sistema di pilotaggio a feedback aptico sarà composto dal corpo del joystick (o stick del   |



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale  
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



|  |  |
|--|--|
|  | <p>radiocomando), dal sistema di attuazione che genera le forze (ad uno o a più gradi di libertà), dall'elettronica di controllo e dai sensori necessari. Dal punto di vista software, tale sistema dovrà interfacciarsi con l'architettura in fase di sviluppo nel progetto AcrOSS.</p> <p>Nello specifico il dispositivo oggetto della fornitura dovrà essere dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• batteria ricaricabile e di dimensioni e peso tali da poter essere trasportato con facilità per effettuare test outdoor.</li> <li>• canali di input tipici di un radiocomando per piccoli droni e come minimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 canali proporzionali per i comandi di volo (roll, pitch, yaw, throttle)</li> <li>○ 5 canali per interruttori di tipo on/off</li> </ul> </li> <li>• possibilità di generare un profilo molla-smorzatore virtuale sui canali di Roll e Pitch.</li> <li>• possibilità di generare forze aggiuntive sui canali di Roll e Pitch.</li> <li>• molla di richiamo sul canale di Yaw.</li> <li>• sistema che permetta di lasciare il comando di Throttle in posizione senza che questo si muova non intenzionalmente.</li> <li>• sistema di comunicazione cablata o wireless che ne permetta l'interfacciamento con i dispositivi di trasmissione del comando al velivolo che saranno implementati nell'architettura di AcrOSS.</li> </ul> <p>Parte integrante della fornitura saranno inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supporto tecnico all'integrazione del dispositivo con l'architettura del sistema AcrOSS</li> <li>• Riunioni periodiche sullo stato di avanzamento</li> <li>• Messa in opera e collaudo presso la sede del committente, qualora possibile nel rispetto delle normative nazionali e locali specialmente a riguardo dell'emergenza sanitaria in atto.</li> </ul> <p><b><u>REDAZIONE REPORT e DOCUMENTAZIONE</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saranno consegnati al Committente, secondo le tempistiche di Progetto e in ogni caso all'emissione di ciascuna Fattura, report consuntivi delle attività e tutta la documentazione utile e/o risultati/output prodotti.</li> </ul> |
| <b>Importo a base d'asta (oltre IVA)</b> | <b>€. 30 000,00 (Trentamila/00) oltre IVA</b>  |
| <b>Scadenza contratto/durata</b>         | <p><b>Entro 4 mesi dall'affidamento della commessa.</b></p> <p><b>Pagamento in due tranches pari al 50% alla consegna dell'interfaccia aptica e il 50% alla conclusione positiva delle attività (integrazione dell'interfaccia nel sistema AcrOSS e verifica del suo corretto funzionamento).</b></p>  |