UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO

ALLEGATO B

CAPITOLATO SPECIALE PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI ASSISTENZA E SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DI TRASFERIMENTO DI CONOSCENZE FINALIZZATO ALLO STUDIO, PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E LA CONSEGNA DI ALMENO 5 PROTOTIPI WEARABLE PER LA TELEASSISTENZA E LA RIABILITAZIONE NELL'AMBITO DEL PROGETTO "MOLISCTE - LA CASA DELLE TECNOLOGIE EMERGENTI DI CAMPOBASSO"

INDICE

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO 3
ART. 2 - IMPORTO, DURATA, QUANTITÀ E CONDIZIONI 4
ART. 3 - FUNZIONALITÀ/CARATTERISTICHE/REQUISITI 4
ART. 4 - DOCUMENTAZIONE, CERTIFICAZIONI E SCHEDE TECNICHE 6
ART. 5 - FORMAZIONE PER L'UTILIZZO DEI PROTOTIPI 6
ART. 6 - DOCUMENTAZIONE E OBBLIGHI DEI CONCORRENTI 6
ART. 7 - CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE 6
ART. 8 - MODALITÀ DI PAGAMENTO 6
ART. 9 - AGGIORNAMENTO TECNOLOGICO 6

art. 1 - Oggetto dell'appalto

Il presente Capitolato disciplina il *trasferimento di conoscenze*[1] finalizzato allo studio, alla progettazione, alla realizzazione ed alla consegna di prototipi smart basati su wereable sensors ovvero sensori non invasivi e facilmente indossabili per il monitoraggio della deambulazione di cittadini e/o anziani in condizioni di recupero della regolare mobilità degli arti inferiori e più in generale nel trattamento di patologie di interesse ortopedico nella Teleassistenza e nella Riabilitazione.

Il capitolato regolamenta la realizzazione di attività di trasferimento di conoscenze finalizzato allo sviluppo (studio, progettazione, realizzazione) ed alla consegna di prototipi wearable per la Teleassistenza e per la Riabilitazione.

Scenario applicativo e motivazioni

L'esigenza di monitorare da remoto i pazienti sta portando all'integrazione di prototipi indossabili e sensori di movimento per una valutazione dell'esercizio di riabilitazione e consentire al paziente l'autogestione delle sessioni riabilitative. In altri termini, prototipi o sistemi di sensori indossabili e assistivi possono essere impiegati per anziani e cittadini in fase di riabilitazione e/o recupero post-operatorio o affetti da patologie neurodegenerative. L'utilizzo dei prototipi assistivi e per la cura riabilitativa andrà velocemente crescendo: il mercato globale dei sistemi di ausilio per la riabilitazione è stato valutato di oltre 500 milioni di dollari e si pensa possa raggiungere oltre 2500 milioni nel 2026. Il mercato è in enorme crescita: questa spinta viene determinata anche dall'invecchiamento della popolazione. In Italia e in Europa, dove il trend demografico dell'invecchiamento è in ascesa si stima che nel 2050, il 50% della popolazione avrà oltre 65 anni, e la popolazione ultraottantenne sarà raddoppiata rispetto ad oggi. L'esigenza di tali prototipi è sentita soprattutto per andare incontro alle seguenti necessità:

- segnalare eventuali cadute del paziente
- consentire un tempestivo intervento del personale sanitario
- controllare l'efficacia della fase di riabilitazione
- influenzare positivamente la qualità di salute del paziente

Numerosi centri riabilitativi e strutture pubbliche si sono dotati di dispositivi tecnologici per la riabilitazione, ma si tratta ancora di numeri piccoli e in grande prevalenza centri privati, che dimostrano di voler investire con maggiore rapidità laddove ci siano opportunità.

Per tale contesto, viene richiesto un supporto alle attività di studio, sviluppo e implementazione di

[1] La definizione di "trasferimento di conoscenze" è riportata nella Comunicazione della CE – Disciplina degli aiuti di stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione - Bruxelles, 19.10.2022 C(2022) 7388

prototipi/dispositivi, costituito da sensori non invasivi ed indossabili in grado di monitorare parametri legati all'andatura della camminata di un paziente/cittadino (accelerazione, velocità, direzione ecc…).

art. 2 - Importo, durata, quantità e condizioni

L'appalto ha come oggetto la realizzazione di attività di trasferimento di conoscenze finalizzato allo studio, alla progettazione, alla realizzazione ed alla consegna di prototipi smart basati su wereable sensors ovvero sensori non invasivi e facilmente indossabili per il monitoraggio della deambulazione di cittadini e/o anziani in condizioni di recupero della regolare mobilità degli arti inferiori e più in generale nel trattamento di patologie di interesse ortopedico nella Teleassistenza e nella Riabilitazione.

L'ente che si aggiudicherà l'appalto realizzerà:

- la documentazione tecnica a supporto dei prototipi in cui sono descritti le componenti hardware e software che lo costituiscono. In tale relazione devono essere descritti gli aspetti relativi a studio, progettazione e realizzazione, di prototipi wearable per la teleassistenza e la riabilitazione;
- la consegna di almeno 5 prototipi suddetti.

L'importo complessivo dell'appalto è stato stimato in €215.000, IVA esclusa, di cui €00,00 per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso.

La durata del contratto è fissata in 6 mesi e, comunque, a completamento della consegna.

L'appalto prevede 1 lotto. Il quantitativo minimo dei prototipi suddetti deve essere pari a 5 (cinque).

art. 3 - Funzionalità/Caratteristiche/Requisiti

Il presente capitolato regola il trasferimento di conoscenze atto allo studio, alla progettazione, alla realizzazione e alla consegna di un numero minimo di 5 prototipi smart, costituiti da sensori indossabili e non invasivi per il trattamento di patologie d'interesse ortopedico in telemedicina. Gli output oggetto del presente capitolato devono essere conformi alle norme vigenti in ambito nazionale e comunitario.

In dettaglio, il Capitolato richiede che l'output presenti:

- ricerca approfondita di prototipi e sensori da impiegare per il monitoraggio di parametri della mobilità o biometrici della camminata di un paziente. È importante riportare una panoramica delle soluzioni commerciali individuate evidenziando i vantaggi e gli svantaggi derivanti dal loro impiego.

Al tal proposito si devono identificare i diversi componenti elettronici presenti in commercio tra i quali microcontrollori per l'elaborazione dei dati provenienti dai sensori, accelerometri e moduli WIFI per la trasmissione dei dati a server. La scelta dei sensori è cruciale per ottenere dati accurati e affidabili sulla camminata e postura del paziente. Bisogna valutare la precisione, la sensibilità e la stabilità dei sensori per assicurarsi che soddisfino i requisiti del prototipo.

- Progettazione del prototipo e Realizzazione del firmware: i sensori e la componentistica hardware identificata devono essere opportunamente assemblati in un opportuno package da progettare tenendo conto dei vincoli di facile indossabilità, adattabilità e confort. Importante è lo sviluppo del firmware del prototipo abile a controllare il funzionamento dei sensori, acquisire i dati dai sensori e elaborarli per ottenere le informazioni desiderate sulla camminata e postura del paziente. Il firmware ha incluso algoritmi di filtraggio, calibrazione e riconoscimento dei movimenti per elaborare i dati grezzi provenienti dai sensori.
- Integrazione dell'hardware e del firmware: una volta sviluppato l'hardware e il firmware, deve avvenire l'integrazione delle due parti. Il firmware deve essere ottimizzato per funzionare correttamente con l'hardware, assicurando che i dati siano acquisiti e elaborati in modo efficiente e accurato.
- Realizzazione del prototipo e consegna: a valle della progettazione del supporto o package della componentistica hardware e della realizzazione del firmware, si deve procedere alla realizzazione fisica del suddetto package.

I requisiti minimi, le caratteristiche e funzionalità indispensabili della consegna, richiesti a pena di esclusione, sono di seguito elencati.

Le funzionalità che il suddetto prototipo deve presentare sono le seguenti:

- acquisire ed elaborare i dati, in real-time per:
    - rilevare cadute e/o incidenti dei pazienti,
    - creare dei pattern ad hoc per la riabilitazione posturale,
    - guidare il medico ortopedico nel controllare i dati prestazionali e fisiologici del paziente,
    - verificare l'efficienza della terapia ortopedica,
- il prototipo deve assolutamente garantire il maggior comfort possibile al paziente, limitandone gli ingombri e presentandosi compatto e leggero;
- il prototipo deve essere progettato con un basso consumo energetico;

Il prototipo da progettare e realizzare deve essere costituito da hardware aventi i seguenti requisiti/caratteristiche:

- accelerometro triassiale (x, y, z) e giroscopio triassiale (x, y, z), posizionati all'arto in un opportuno involucro o package, senza arrecare danno o fastidio
- Modulo Lithium Battery Charger con regolatore step-up/step-down
- Modulo di ricarica wireless

Per progettare il prototipo munito di un accelerometro/giroscopio per rilevare il passo umano, è importante considerare diversi requisiti tecnici. Ecco i requisiti tecnici da considerare:

- Sensibilità: l'accelerometro deve avere una sensibilità sufficiente per rilevare le piccole accelerazioni associate al passo umano. Il giroscopio deve essere sufficientemente sensibile per rilevare le variazioni di orientamento associate al passo umano. Una sensibilità più elevata consente di rilevare meglio i movimenti più delicati.
- Risoluzione: la risoluzione dell'accelerometro è la più piccola variazione di accelerazione che può essere misurata. Una risoluzione più alta consente di distinguere meglio i passi. La risoluzione del giroscopio è la più piccola variazione di velocità angolare che può essere misurata. Una risoluzione più alta consente di distinguere meglio i dettagli del passo.
- Frequenza di campionamento: l'accelerometro/giroscopio dovrebbe campionare a una frequenza sufficientemente alta per catturare i dettagli del passo umano. Una frequenza di campionamento tipica per questa applicazione potrebbe essere nell'ordine di diverse decine di Hertz.
- Range dinamico: l'accelerometro dovrebbe avere un range dinamico sufficiente per coprire le accelerazioni associate al passo umano. Un range dinamico più ampio consente di gestire variazioni di accelerazione più estese. Simile discorso vale per il giroscopio: Il giroscopio dovrebbe avere un range dinamico sufficiente per coprire le variazioni di orientamento associate al passo umano.
- Precisione e accuratezza: un'alta precisione e accuratezza sono essenziali per ottenere misurazioni affidabili. Queste caratteristiche sono particolarmente importanti quando si tratta di rilevare con precisione i movimenti del passo.
- Consumo energetico: se l'accelerometro/giroscopio è destinato a essere utilizzato in dispositivi alimentati a batteria, è importante considerare il consumo energetico per garantire una lunga durata della batteria.
- Dimensioni e peso: soprattutto se destinato all'integrazione in prototipi indossabili o scarpe, le dimensioni e il peso dell'accelerometro/giroscopio devono essere minimi.
- Interfaccia di comunicazione: l'accelerometro/giroscopio dovrebbe fornire un'interfaccia di comunicazione compatibile con il sistema in cui verrà integrato. Ad esempio, potrebbe utilizzare protocolli come I2C o SPI.
- Affidabilità e robustezza: l'accelerometro/giroscopio deve essere in grado di resistere a condizioni ambientali diverse e deve essere progettato per essere robusto e affidabile nel lungo termine.
- Calibrazione e compensazione: la capacità di calibrare e compensare eventuali errori o deriva nel tempo è importante per mantenere l'accuratezza delle misurazioni nel tempo.

Non saranno prese in considerazione le offerte che non rispettino le caratteristiche minime, né quelle generali descritte nel presente capitolato o che risultino equivoche o condizionate da clausole non previste.

Sono ammesse soluzioni equivalenti che assicurino la medesima funzionalità o lo stesso risultato di quelli descritti. Resta a carico dell'operatore economico presentare idonea documentazione, da allegare alle schede tecniche, a dimostrazione dell'equivalenza.

I prototipi offerti dovranno essere corredati di tutte le informazioni necessarie per garantirne un'utilizzazione corretta e sicura. Dovrà essere fornito ogni ulteriore accessorio/elemento necessario per il corretto e completo funzionamento del prodotto anche se non specificatamente indicato nel Capitolato Tecnico.

art. 4 - Documentazione, certificazioni e schede tecniche

I partecipanti alla gara dovranno presentare, a pena di esclusione, la documentazione tecnica così come prevista dal disciplinare di gara.

art. 5 - Formazione per l'utilizzo dei prototipi

L'aggiudicatario deve garantire l'assistenza sia tecnica che scientifica con proprispecialisti per il tempo necessario per l'istruzione e l'aggiornamento del personale in loco, al fine di far acquisire agli operatori ogni tecnica necessaria per il corretto uso dei sistemi/prototipi oggetto di consegna, qualora questi ultimi non siano già utilizzati presso le varie strutture.

L'aggiudicatario dovrà, inoltre, prevedere ulteriore assistenza in caso di aggiornamento tecnico dei sistemi/prototipi forniti.

art. 6 - Documentazione e obblighi dei concorrenti

Per l'ammissione alla gara le imprese dovranno far pervenire tutta la documentazione prevista dal bando e dal disciplinare di gara.

art. 7 - Criterio di aggiudicazione

Il criterio di aggiudicazione è valutabile sulla base delle indicazioni riportate nel disciplinare di gara.

L'offerta tecnicamente e qualitativamente più vantaggiosa sarà individuata in base ai seguenti elementi di valutazione:

- *caratteristiche tecnico qualitative della consegna – 80,00 punti*
- *prezzo complessivo – 20,00 punti*

Il punteggio relativo all'elemento di valutazione delle caratteristiche tecnico qualitative verrà attribuito, in base ai criteri, per ciascuno dei quali è previsto uno specifico valore ponderale (punteggi) come definiti nel disciplinare di gara.

art. 8 - Modalità di pagamento

- 20% dell'importo contrattuale a seguito dell'avvio di esecuzione del contratto formalizzato con verbale del DEC e su richiesta dell'aggiudicatario;
- 60% dell'importo contrattuale all'avvenuta regolare realizzazione dei prototipi;
- 20% dell'importo contrattuale all'avvenuta regolare verifica funzionale dei prototipi e alla scadenza contrattuale.

art. 9 - Aggiornamento tecnologico

Qualora, nel corso di validità del contratto, si registrasse da parte dell'aggiudicatario l'immissione sul mercato di prodotti e/o materiali e/o metodiche con caratteristiche radicalmente innovative rispetto a quelli aggiudicati sarà valutata l'eventuale sostituzione del prodotto aggiudicato con le stesse modalità previste dalla procedura di gara.

Il Responsabile del Procedimento

Dott.ssa Mariarosaria BIBBO'

Firmato digitalmente da: Mariarosaria Bibbo
Luogo: Campobasso
Data: 06/02/2024 12:36:00

Il Direttore Generale

Dott. Valerio Barbieri

Firmato digitalmente da: Valerio Barbieri
Data: 06/02/2024 12:53:19