



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

**FORNITURA DI UN SISTEMA OPTOELETTRONICO PER L'ANALISI QUANTITATIVA
TRIDIMENSIONALE DEL MOVIMENTO (CINEMATICA MULTISEGMENTALE)**

CAPITOLATO TECNICO

F. to il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Maurizio Lannocca

Publicato sul profilo del Committente il 10 aprile 2019 .

L'atto in originale, approvato con decreto rep. n. 81/2019, prot. n. 310 del 21/02/2019, è conservato dal Dipartimento di Ingegneria dell'energia Elettrica e dell'informazione "Guglielmo Marconi" dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

INDICE

1. OGGETTO.....	3
2. LUOGO DI INSTALLAZIONE DELLO STRUMENTO.....	3
3. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI	4
4. REQUISITI DI SICUREZZA E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ	6
5. SERVIZI COMPRESI NELLA FORNITURA.....	6
5.1 Garanzia	6
5.2 Assistenza.....	7
6. TRASPORTO, CONSEGNA, INSTALLAZIONE, MESSA IN FUNZIONE E COLLAUDO.....	8
6.1 Trasporto, consegna, installazione e messa in funzione.....	8
6.2 Collaudo	8
7. SOPRALLUOGO OBBLIGATORIO	9
8. FORMAZIONE DEL PERSONALE UTILIZZATORE DELL'ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA.....	10
9. PENALI	11
10. RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO.....	11



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

1. OGGETTO

La presente iniziativa di gara ha per oggetto la fornitura di un sistema optoelettronico per l'analisi quantitativa tridimensionale del movimento (cinematica multisegmentale) - CPV 38600000-1 Strumenti ottici - composto da:

- a) un sistema optoelettronico dotato di telecamere a infrarossi e videocamere a colori con unità di acquisizione e elaborazione dati dedicata;
- b) un applicativo software dedicato.

Lo strumento offerto e consegnato dovrà essere nuovo di fabbrica e di recente produzione in ogni sua parte e/o componente. Non potranno essere offerti in gara strumenti usati, anche in condizioni "refurbished" o ex-demo.

Lo strumento deve essere esente da qualsiasi difetto per quanto riguarda la progettazione, il materiale, l'esecuzione e la lavorazione dello stesso, deve essere perfettamente funzionante nonché esente da vincoli, cauzioni o oneri, ipoteche, gravami e diritti di terzi di qualsiasi genere e da controversie imputabili a violazione di brevetti.

Lo strumento dovrà inoltre essere corredato da un manuale utente aggiornato per l'utilizzo dell'apparecchiatura e dalla scheda di installazione.

Sono parte integrante della fornitura le seguenti prestazioni:

- Trasporto, consegna, installazione, messa in funzione dello strumento e collaudo;
- Servizio di garanzia, di assistenza e di manutenzione *full risk* della durata di 12 (dodici) mesi;
- Formazione del personale utilizzatore dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna.

2. LUOGO DI INSTALLAZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento dovrà essere installato presso il Laboratorio di ricerca E area 1 (codice PAL 6137-WPTE-072) del Dipartimento di INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI", U.O.S. Cesena, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, sito in Via dell'Università 50, Edificio Nuovo Campus di Cesena.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

3. CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI

Lo strumento dovrà possedere la configurazione minima di seguito riportata:

SISTEMA OPTOELETTRONICO DOTATO DI TELECAMERE A INFRAROSSI E VIDEOCAMERE A COLORI DOTATO DI UNITA' DI ACQUISIZIONE E ELABORAZIONE DATI DEDICATA:

- a) Il sistema deve offrire la possibilità di modificare il numero di telecamere in uso connettendole all'unità di acquisizione e elaborazione.
- b) Ai fini della riduzione dell'ingombro ogni telecamera deve essere facilmente connettabile al sistema mediante connessione cablata.
- c) Il sistema deve poter acquisire almeno 32 canali analogici in maniera sincronizzata.
- d) Il sistema deve essere compatibile e integrabile con le piattaforme attualmente utilizzate nel laboratorio (BERTEC 4060-08).
- e) N° 10 TELECAMERE OPTOELETTRONICHE con risoluzione di almeno 2.2 MegaPixel e frequenza di campionamento alla massima risoluzione di almeno 330 fps.
- f) Campo di vista orizzontale $\geq 86^\circ$, campo di vista verticale $\geq 53^\circ$.
- g) N° 2 videocamere a colori con risoluzione di almeno 1920 x 720 MegaPixel e frequenza di almeno 120fps; Le videocamere a colori devono essere sincronizzate nativamente con il sistema di telecamere optoelettroniche.
- h) Il sistema deve prevedere l'avvio e l'arresto dell'acquisizione dei dati mediante l'utilizzo di un segnale di trigger.
- i) L'unità di elaborazione deve essere dotata di processore di ultima generazione, memoria di RAM di almeno 16GB, scheda video con memoria dedicata e monitor (minimo 22 pollici).

APPLICATIVO SOFTWARE DEDICATO:

- a) L'applicativo software fornito unitamente al sistema optoelettronico deve essere autonomo e indipendente per acquisizione, elaborazione e visualizzazione di dati di cinematica e dinamica articolare e per tutte le applicazioni legate ad analisi biomeccaniche, anche personalizzate. L'interfaccia dell'applicativo software deve poter eseguire almeno le seguenti operazioni:



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

- i. Mascheramento automatico delle telecamere optoelettroniche;
 - ii. Calibrazione combinata telecamere optoelettroniche e videocamere a colori;
 - iii. Visualizzazione ed etichettatura dei dati in tempo reale;
 - iv. Verifica della qualità del dato;
 - v. Gap filling;
 - vi. Filtraggio dei dati cinematici provenienti dalle telecamere optoelettroniche e dei dati analogici integrati;
 - vii. Elaborazione dati con protocolli preinstallati o con protocolli di elaborazione personalizzati dall'utente;
 - viii. Elaborazione dati in 'batch': l'utente deve poter selezionare un gruppo di prove ed elaborarle automaticamente in maniera sequenziale, senza bisogno di interventi manuali
 - ix. Possibilità di visualizzazione dei risultati di elaborazione;
 - x. Esportazione dati in formato testo o c3d.
- b) Il software deve essere integrato con uno strumento di gestione dati.
- c) I seguenti protocolli di elaborazione dati di *motion capture* devono essere nativamente implementati nel software e pronti all'utilizzo:
- i. Modello Davis degli arti inferiori (cinematico e dinamico), con riferimenti bibliografici;
 - ii. Modello full body (cinematico e dinamico);
 - iii. Modello avanzato per arti superiori (cinematico), con riferimenti bibliografici;
 - iv. Calcolo del Gait Deviation Index;
 - v. Elaborazione dati e visualizzazione risultati di analisi stabilometriche con pedana di forza;
 - vi. Modello multi-segmento per analisi cinematica del piede.
- d) Mediante il software deve essere possibile creare markerset personalizzati (auto--labelling compreso), permettendo l'esecuzione di protocolli sperimentali non previsti di default.
- e) La licenza del software deve essere permanente (di rete o tramite chiave di licenza), con possibilità di utilizzo contemporaneo del software su un numero di postazioni non inferiore a 20.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

- f) Gli aggiornamenti software per le minor release (ad esempio da versione 5.1 a 5.2) devono essere compresi.

4. REQUISITI DI SICUREZZA E CERTIFICAZIONI DI QUALITÀ

Lo strumento deve essere conforme a tutte le norme del Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) e alle Direttive Europee in vigore riguardanti la sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica, sia generali che specifiche.

Il Fornitore dovrà documentare, per gli effetti di cui all'art. 1338 c.c., la piena conformità dello strumento e delle sue componenti alle prescrizioni dettate dalle vigenti disposizioni di legge e dalla normativa UE in materia di antinquinamento, antinfortunistica e di sicurezza del lavoro.

Il Fornitore si impegna inoltre a rilasciare:

- Le omologazioni ovvero le certificazioni UE emesse da organismo notificato;
- Eventuali autocertificazioni di conformità UE previste;
- Ogni altra certificazione o altro documento previsto dalla legge nazionale e comunitaria in materia;
- Ogni altro/a documento/certificazione richiesto/a dall'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna.

5. SERVIZI COMPRESI NELLA FORNITURA

I servizi descritti nel presente paragrafo, volti ad assicurare il perfetto funzionamento dello strumento, sono connessi alla fornitura dello strumento e pertanto dovranno essere prestati dal Fornitore unitamente alla fornitura in oggetto e il relativo corrispettivo è incluso nel prezzo offerto.

5.1 Garanzia

Lo strumento deve essere corredato da una garanzia della durata di 12 mesi a copertura totale *full risk* di tutte le componenti del sistema. La durata della garanzia decorre dalla data di avvenuto collaudo con esito positivo.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

Durante il periodo di validità della garanzia, il Fornitore sarà tenuto ad erogare tutti gli interventi di assistenza e manutenzione straordinaria che si rendessero necessari.

5.2 Assistenza

Durante il periodo di validità della garanzia, il Fornitore ha l'obbligo di fornire l'assistenza tecnica con le modalità di seguito specificate provvedendo, a proprie spese e senza costi aggiuntivi per l'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, a tutte le operazioni di riparazione dell'attrezzatura guasta, compresa la sostituzione delle parti difettose o danneggiate in conseguenza a funzionamento difettoso di altre parti. La garanzia include anche il costo della manodopera di tutti gli interventi.

Il servizio di assistenza dovrà essere erogato con le modalità di seguito riportate:

- Supporto telefonico e da remoto: il Fornitore si impegna a mettere a disposizione un numero telefonico, attivo dal lunedì al venerdì, dalle ore 9,00 alle ore 18,00 che potrà essere contattato dal Referente tecnico dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna o suo sostituto per richiedere supporto per eventuali problematiche che dovessero insorgere durante l'utilizzo dello strumento. Il servizio dovrà essere erogato da personale tecnico competente e formato, in grado di comprendere le problematiche tecniche oggetto della chiamata e dare risoluzione, ove possibile, entro massimo 12 (dodici) ore dalla chiamata stessa, anche lavorando da remoto.
- Assistenza on-site: nel caso in cui il supporto telefonico di cui sopra non fosse risolutivo, il Fornitore dovrà inviare presso la sede dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna in cui è installato lo strumento uno o più tecnici specializzati entro e non oltre 3 (tre) giorni lavorativi e consecutivi dalla prima richiesta di assistenza da parte del personale dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna. L'intervento dovrà essere concluso positivamente entro e non oltre 7 (sette) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del primo intervento. Tale termine tiene conto altresì dei tempi necessari per l'approvvigionamento dei relativi pezzi di ricambio necessari alla riparazione della componente non funzionante. Qualora il Fornitore non fosse in grado di riparare la componente nei suddetti termini, provvederà, a sua cura e spese e nel rispetto dei termini di cui sopra, alla sostituzione ex novo della componente oggetto dell'intervento.
- Assistenza presso la sede del Fornitore: nel caso in cui la componente oggetto d'intervento debba essere riparata presso la sede del Fornitore aggiudicatario, l'intervento dovrà essere concluso



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

positivamente entro 15 (quindici) giorni naturali e consecutivi dalla data di ricezione della componente presso la sede del Fornitore.

Resta inteso che sono a carico del Fornitore tutte le spese relative all'erogazione del servizio di assistenza, quali il diritto di chiamata, le spese di viaggio e di soggiorno, il costo della manodopera, il costo delle parti di ricambio e le relative spese di ritiro e spedizione, gli attrezzi e i materiali di consumo necessari all'intervento.

6. TRASPORTO, CONSEGNA, INSTALLAZIONE, MESSA IN FUNZIONE E COLLAUDO

6.1 Trasporto, consegna, installazione e messa in funzione

Lo strumento dovrà essere consegnato entro e non oltre 90 (novanta) giorni naturali e consecutivi dalla stipula del contratto di appalto. In caso di consegne parziali, la data di consegna di riferimento sarà quella relativa all'ultima componente consegnata.

Il Fornitore dovrà farsi carico degli oneri e delle spese per il trasporto dello strumento fino al locale adibito all'installazione dello stesso. La movimentazione dovrà essere effettuata con personale ed attrezzature adeguati.

Una volta consegnato, lo strumento dovrà essere installato e messo in funzione in loco e dovrà essere corredato di tutti i protocolli e i software necessari al corretto funzionamento.

L'installazione dovrà essere effettuata da personale tecnico qualificato e dovrà essere completata entro 10 (dieci) giorni lavorativi e consecutivi a decorrere dalla data di consegna dello strumento.

In fase di installazione il Fornitore dovrà fornire tutti gli elementi accessori necessari al funzionamento dello strumento (cavi di alimentazione, connessioni, raccordi, etc.).

6.2 Collaudo

Il collaudo sarà effettuato contestualmente alla fase all'installazione e nel medesimo luogo, in data da concordarsi con il personale dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, alla presenza congiunta di un rappresentante del Fornitore e di uno o più rappresentanti dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, incluso il Responsabile Unico del Procedimento.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

Durante la fase di collaudo, dovranno essere dimostrate, verificate e documentate le caratteristiche tecniche dello strumento dichiarate nell'Offerta tecnica, nonché il corretto funzionamento dello stesso e di tutte le sue componenti tramite l'esecuzione di misurazioni di prova.

Le operazioni di collaudo e le relative risultanze dovranno risultare da specifico verbale firmato dai rappresentanti delle due parti (Fornitore e Alma Mater Studiorum - Università di Bologna).

L'esito positivo del collaudo e la dichiarazione di presa in consegna non esonerano comunque il Fornitore da eventuali difetti ed imperfezioni che non siano emersi al momento della consegna, ma vengano accertati al momento dell'utilizzo.

Ogni onere derivante dal collaudo e dalle eventuali modifiche necessarie per garantire la perfetta messa in funzione dello strumento è a carico del Fornitore.

7. SOPRALLUOGO OBBLIGATORIO

Al fine di garantire una maggiore conoscenza dei luoghi e degli spazi in cui dovrà essere installato e utilizzato lo strumento, ciascun concorrente dovrà effettuare un sopralluogo obbligatorio presso il locale interessato.

La richiesta di sopralluogo dovrà essere inviata con un anticipo di almeno 5 (cinque) giorni mediante e-mail, indicando il nominativo e i dati anagrafici della/e persona/e incaricata/e di effettuare il sopralluogo, nonché numero di telefono e l'indirizzo e-mail presso cui ricevere ogni comunicazione inerente il sopralluogo.

Il sopralluogo dovrà essere effettuato, previo appuntamento, almeno 15 (quindici) giorni prima dalla data di scadenza per la presentazione delle offerte.

Il sopralluogo potrà essere effettuato esclusivamente da:

- Legale rappresentante o direttore tecnico della ditta, munito di copia di un documento di riconoscimento in corso di validità;
- Un dipendente ovvero un collaboratore incaricato della ditta, munito di apposita delega sottoscritta dal legale rappresentante e di copia di un documento di riconoscimento, in corso di validità, sia del legale rappresentante sia dell'incaricato del sopralluogo.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

La persona incaricata del sopralluogo potrà essere accompagnata nell'esecuzione dello stesso anche da altre persone che potranno effettuare rilievi fotografici (al solo fine di utilizzare tale materiale per la gara in oggetto).

Si riportano a seguire il nominativo e i contatti del referente dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna da contattare:

Dott. Maurizio Lannocca– e-mail: maurizio.lannocca@unibo.it.

In fase di gara, il concorrente dovrà allegare alla documentazione necessaria alla partecipazione anche l'attestato di avvenuto sopralluogo, utilizzando lo Schema di verbale di sopralluogo allegato alla documentazione di gara.

8. FORMAZIONE DEL PERSONALE UTILIZZATORE DELL'ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Il Fornitore dovrà organizzare almeno 2 (due) giornate di 8 (otto) ore ciascuna di formazione *on-site* in favore del personale utilizzatore dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, in data da effettuarsi successivamente al collaudo con esito positivo.

Il corso dovrà essere svolto da personale qualificato individuato dal Fornitore.

Le giornate di formazione dovranno essere finalizzate a consentire l'utilizzazione della strumentazione da parte dei futuri utilizzatori; in particolare, il corso dovrà essere idoneo ad istruire il personale all'uso dello strumento e dovrà sviluppare le problematiche che possano verificarsi nel corso dell'utilizzo, comprese le tematiche inerenti la sicurezza dell'utilizzatore.

Le giornate di formazione dovranno essere effettuate entro e non oltre 15 (quindici) giorni lavorativi a decorrere dall'esito positivo del collaudo e comunque le date dovranno essere preventivamente concordate con il personale dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna e in particolare con il Responsabile Unico del Procedimento.

I contenuti della formazione dovranno essere modificabili, secondo le esigenze e le richieste dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna stessa.



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA
E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI"

9. PENALI

L'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna si riserva la facoltà di applicare una penale per il mancato rispetto delle tempistiche connesse alla consegna e all'installazione dello strumento, all'erogazione della formazione nonché negli ulteriori casi previsti dallo Schema di Contratto.

10. RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Il Responsabile unico del procedimento per la fornitura è l'Ing. Maurizio Lannocca, in servizio presso il Dipartimento di INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE "GUGLIELMO MARCONI" - DEI, indirizzo e-mail: maurizio.lannocca@unibo.it.