



## FRONTESPIZIO PROTOCOLLO GENERALE

AOO: ASL\_BO

REGISTRO: Protocollo generale

NUMERO: 0057020

DATA: 03/06/2020

OGGETTO: Indagine di mercato per l'acquisizione di un Sistema di prova triassiale necessario  
al Laboratorio di Tecnologia Medica dell'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna

SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE DA:

Giuseppe Giorgi

CLASSIFICAZIONI:

- [01-07-01]

DOCUMENTI:

File	Firmato digitalmente da	Hash
PG0057020_2020_Lettera_firmata.pdf:	Giorgi Giuseppe	DCE8C4768F35FDE2EEF514CA382CF7D DD8D79B9D1C9A66300E4E3621C5157949
PG0057020_2020_Allegato1.pdf:		2A9D79B75031D9BC4CEDF009240D2021 C8F56C4409E3A9036983BF9FEF128B95



L'originale del presente documento, redatto in formato elettronico e firmato digitalmente e' conservato a cura dell'ente produttore secondo normativa vigente.  
Ai sensi dell'art. 3bis c4-bis Dlgs 82/2005 e s.m.i., in assenza del domicilio digitale le amministrazioni possono predisporre le comunicazioni ai cittadini come documenti informatici sottoscritti con firma digitale o firma elettronica avanzata ed inviare ai cittadini stessi copia analogica di tali documenti sottoscritti con firma autografa sostituita a mezzo stampa predisposta secondo le disposizioni di cui all'articolo 3 del Dlgs 39/1993.



UO Servizio Acquisti Metropolitano (SC)

Operatori Economici vari  
Loro Sedi

**OGGETTO:** Indagine di mercato per l'acquisizione di un Sistema di prova triassiale necessario al Laboratorio di Tecnologia Medica dell'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna

Dovendo procedere ad una successiva gara pubblica, con la presente si richiede a Codesta ditta se produce e/o commercializza la fornitura indicata in oggetto e che dovrà avere le caratteristiche tecniche di minima indicate nella scheda tecnica allegata alla presente.

Qualora Codesta ditta produca e/o commercializzi il prodotto descritto dovrà inviare la sola documentazione tecnica alla scrivente Servizio Acquisti Metropolitano, tramite il Portale Intercent-ER ovvero all'indirizzo di posta elettronica [daniela.cavedoni@ausl.bologna.it](mailto:daniela.cavedoni@ausl.bologna.it)

**entro le ore 12 del giorno 18/06/2020**

Si precisa che tale indagine ha solo fini esplorativi e gli Operatori Economici, per il solo interesse manifestato alla presente indagine, non potranno vantare alcun titolo, pretesa, preferenza o priorità in ordine all'avvio o all'affidamento della fornitura.

A disposizione per ogni altra informazione, si porgono distinti saluti.

per Dott.ssa Rosanna Campa

Firmato digitalmente da:  
Giuseppe Giorgi

Responsabile procedimento:  
Giuseppe Giorgi

## SPECIFICHE TECNICHE

Sistema di prova triassiale dotato di un telaio con basamento per consentire l'installazione del sistema direttamente sul pavimento della sala prove del laboratorio.

### Configurazione del sistema di prova

Sistema di prova triassiale comprendente un attuatore lineare e due attuatori rotativi, tutti elettrici.

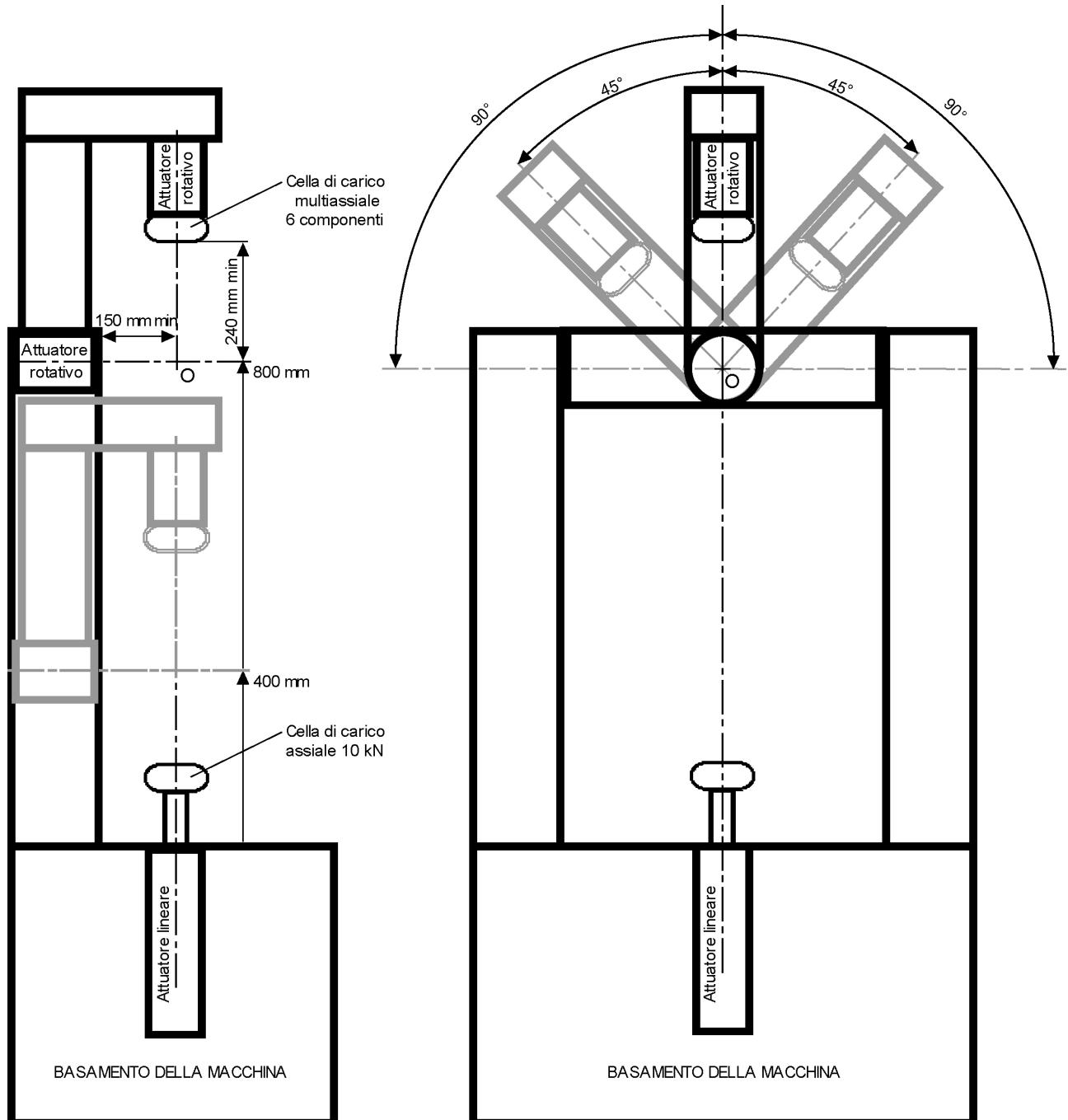


Figura 1: schema del sistema triassiale. Il telaio è indicato a soli fini illustrativi e pertanto non costituisce un'indicazione sul tipo di telaio. Invece le quote e le indicazioni riportate costituiscono specifiche tecniche che sono riportate nel testo.

L'asse dell'attuatore lineare deve essere verticale e l'attuatore deve essere installato nel basamento del sistema (figura 1). L'attuatore deve avere una capacità, in compressione, di almeno 7kN ed al massimo 10 kN. L'attuatore lineare deve avere una corsa complessiva di 100 mm (o superiore).

La posizione dell'attuatore lineare deve essere misurata mediante un trasduttore di posizione lineare con campo di misura 100 mm (o comunque adatto alla corsa dell'attuatore qualora questa fosse superiore a 100 mm), risoluzione 0.005 mm o migliore. L'errore della misura dello spostamento deve rimanere all'interno del  $\pm 0.5\%$  del valore misurato, verificato sulla corsa positiva (+50 mm) e negativa (-50 mm) per incrementi di 1/5 del fondo scala della singola corsa. Sull'attuatore lineare dovrà essere montata una cella di carico da 10 kN. L'errore della misura del carico assiale deve rientrare nella classe di precisione 0.5.

L'asse del primo attuatore rotativo deve essere ortogonale (quindi orizzontale) ed incidente con l'asse verticale dell'attuatore lineare (figura 1 punto O). Il telaio deve permettere la regolazione della posizione dell'asse orizzontale dell'attuatore rotativo da una posizione, misurate dal piano superiore del basamento della macchina, da almeno 400 mm (o minore) ad almeno 800 mm (o maggiore), come schematizzato nella figura 1. Lo spostamento per regolare l'altezza dell'attuatore rotativo può essere manuale.

La rotazione del primo attuatore rotativo deve essere misurata mediante un trasduttore di posizione angolare con campo di misura di 180 gradi, risoluzione 0.01 gradi. L'errore della misura della rotazione deve rimanere all'interno del  $\pm 0.5\%$  del valore misurato, verificato sull'intera corsa positiva (+90 gradi) e negativa (-90 gradi) per incrementi pari ad 1/5 del fondo scala della singola corsa.

Sul primo attuatore rotativo deve essere montato un telaio che supporta il secondo attuatore rotativo. Quest'ultimo deve essere posizionato con l'asse ortogonale ed incidente, nel punto O, all'asse del primo attuatore rotativo (figura 1). Secondo questo schema di montaggio il secondo attuatore rotativo potrà oscillare in un piano passante per l'asse dell'attuatore lineare ed ortogonale all'asse del primo attuatore rotativo (figura 1). Il sistema deve permettere l'inclinazione del secondo attuatore rotativo fino a 90 gradi, angolo misurato dalla verticale (figura 1). Invece, il sistema deve permettere di eseguire prove dinamiche (cicliche) per configurazioni che richiedano un'inclinazione, misurata rispetto alla verticale, fino ad un valore massimo di 45 gradi (figura 1). Nelle configurazioni che prevedono un'inclinazione del secondo attuatore, misurato rispetto alla verticale, superiore a 45 gradi, ovvero da maggiore di 45 fino a 90 gradi (figura 1), il sistema dovrà lavorare in condizioni statiche, ovvero permettere il raggiungimento dell'inclinazione impostata e mantenerla (quindi configurazione statica) mentre gli altri due attuatori (lineare e primo attuatore rotativo) applicheranno al campione oggetto di prova carichi monofonici o ciclici.

La rotazione del secondo attuatore rotativo deve essere di almeno 300 gradi (o superiore). La rotazione del secondo attuatore rotativo deve essere misurata mediante un trasduttore di posizione angolare con campo di misura di almeno 300 gradi (o comunque adatto alla rotazione dell'attuatore qualora questa fosse superiore a 300 gradi), risoluzione 0.01 gradi. L'errore della misura della rotazione deve rimanere all'interno del  $\pm 0.5\%$  del valore misurato, verificato sull'intera corsa positiva (+150 gradi) e negativa (-150 gradi) per incrementi pari ad 1/5 del fondo scala della singola corsa.

Entrambi gli attuatori rotativi devono essere azionati da attuatori rotativi con capacità torsionale di 100 Nm. Sull'estremità del secondo attuatore rotativo deve essere montata una cella di carico HBM a 6 componenti modello TEDS K-MCS10-010-6C-FX-FY-FZ-MX-MY-MZ capacità: Fx=2kN, Fy=2kN, Fz=10 kN, Mx=150 Nm, My=150 Nm, Mz=150 Nm. La cella di carico deve essere fornita insieme al sistema di prova triassiale. L'errore della misura dei due carichi torsionali usati per il

controllo dei due attuatori rotativi ( $M_x$  per il primo attuatore rotativo,  $M_z$  per il secondo attuatore rotativo) devono entrambi rientrare nella classe di precisione 0.5.

La distanza minima tra il punto O e l'estremità inferiore della cella di carico multiassiale deve essere almeno 240 mm o maggiore (figura 1).

La struttura del telaio deve essere posteriore di almeno 150 mm rispetto al piano passante per l'asse dell'attuatore lineare ed ortogonale all'asse del primo attuatore rotativo (figura 1).

### **Elettronica di controllo**

Il controllo del sistema deve essere ad anello chiuso con una frequenza di controllo proporzionale-integrativo-derivativo (PID loop) di almeno 2 kHz. Per l'attuatore lineare deve essere possibile sia il controllo in posizione che in carico, in quest'ultimo caso utilizzando il segnale della cella di carico uniassiale montata sull'attuatore lineare. Per entrambi gli attuatori rotativi deve essere possibile sia il controllo in rotazione che in momento torcente, in quest'ultimo caso utilizzando il segnale  $M_x$  e  $M_z$  della cella di carico multiassiale montata sul secondo attuatore rotativo.

Il sistema di prova triassiale deve essere controllato mediante un software installato su un PC con sistema operativo windows 10 64 bit dedicato al controllo del sistema.

Tramite software deve essere possibile il controllo completo del sistema triassiale ovvero:

- impostare il tipo di controllo (spostamento/rotazione oppure forza/momento) per ogni attuatore;
- impostare i parametri di controllo PID per ogni attuatore;
- impostare i limiti per ogni attuatore nello specifico: spostamento e forza per l'attuatore lineare, rotazione e momento per i due attuatori rotativi);
- impostare i limiti per i canali della cella di carico multiassiale, non utilizzati per il controllo, per evitare che consentano di fermare gli attuatori al raggiungimento del limite ed evitare il danneggiamento della cella, ovvero controllo sui valori  $F_x$  e  $F_y$  e  $M_y$ ;
- visualizzare i valori minimi e massimi misurati dai trasduttori di spostamento lineare o rotativi e dalle due celle di carico durante la prova.

Tramite software deve essere possibile definire prove sia semplici (singola rampa, ciclica sinusoidale, ciclica triangolare, ciclica quadra) o composte da una sequenza di funzioni semplici, sequenza definita dall'utente. Tale funzione deve essere disponibile per tutti e tre gli attuatori per poter impostare prove complesse che risultano essere la combinazione simultanea delle forze/momenti o spostamenti/rotazioni applicate dai tre attuatori. Il software deve monitorare il numero di cicli, nel caso di prove cicliche, e consentire l'impostazione del numero di cicli di fine prova.

Il software deve poter registrare e salvare dati con una frequenza di almeno 2 kHz. Il sistema deve poter acquisire dati fino a 32 canali.

Tramite software deve essere possibile impostare i parametri di condizionamento del segnale per poter regolare zero e guadagno dei trasduttori montati sul sistema e poter garantire la classe di precisione richiesta.

### **Ulteriori indicazioni generali**

Il sistema di prova triassiale deve soddisfare tutte le norme vigenti a tutela della sicurezza degli operatori.

Il sistema dovrà essere fornito completo di tutti i componenti necessari per il suo corretto funzionamento.

Il sistema dovrà essere installato presso il laboratorio di Tecnologia Medica dell'Istituto Ortopedico Rizzoli.

Trattandosi di una soluzione non commerciale deve essere prevista, prima della consegna, la verifica di funzionamento presso la ditta fornitrice del sistema triassiale.