

**Procedura aperta per la fornitura di apparecchiature  
scientifiche suddivisa in due lotti:**

**Lotto 1 - Macchina servo-idraulica per prove statiche,  
dinamiche e di fatica, predisposta per integrazione con camera  
a fuoco**

**CIG 8218478697 - CUP E66C18000340001**

**- Gara telematica n. 89433**

**CAPITOLATO PRESTAZIONALE**

**DEFINIZIONI**

Aggiudicatario	Il Concorrente primo classificato nella graduatoria di valutazione delle Offerte ratificata da UniTrento.
Appaltatore	Il soggetto vincitore della Gara, con il quale UniTrento firmerà il Contratto.
Apparecchiatura	Macchina servo-idraulica per prove statiche, dinamiche e di fatica, predisposta per integrazione con camera a fuoco.
AVCPass	Banca dati nazionale istituita presso l'A.N.A.C. per la verifica del possesso dei requisiti generali e speciali per la partecipazione alla Gara.
Capitolato Prestazionale	Il documento che definisce le caratteristiche tecniche della Fornitura.
Capitolato Speciale	Il presente documento contenente le condizioni generali del Contratto che sarà stipulato fra UniTrento e l'Aggiudicatario.
Concorrente	Ciascuno dei soggetti, siano essi in forma singola o raggruppata/raggruppanda, che presenteranno Offerta per la Gara.
Contratto	Il contratto di appalto che sarà stipulato fra UniTrento e l'Aggiudicatario.
DICAM	Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento.
Direttore dell'esecuzione del Contratto	La persona fisica, all'uopo indicata da UniTrento, con il compito di gestione del rapporto contrattuale con l'Appaltatore.
Disciplinare di Gara	Il documento che fornisce ai Concorrenti le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta, nonché i criteri di valutazione e di aggiudicazione.
Documenti di Gara	I seguenti documenti: Bando di Gara, Disciplinare di Gara, Capitolato Speciale Lotto 1, Capitolato Prestazionale Lotto 1 e loro allegati, che nel loro insieme forniscono ai Concorrenti i criteri di ammissione alla Gara, le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta, i criteri di valutazione delle offerte e di scelta

	dell'Aggiudicatario. Detti documenti sono parte integrante del rapporto contrattuale.
Fornitura	L'oggetto dell'appalto.
Mandatario	Per i Concorrenti raggruppati o raggruppandi, il componente che assume il ruolo di capofila del gruppo costituito o costituendo.
Offerta	L'offerta tecnica ed economica che ciascun Concorrente deve presentare per partecipare alla Gara.
Opzione	Integrazione della fornitura.
Rappresentante del Concorrente	Colui che la legge o la volontà delle parti indica come rappresentante del Concorrente nel corso della Gara.
Responsabile dell'Appaltatore	La persona fisica indicata dall'Appaltatore per la gestione del Contratto con funzioni di coordinamento e di garanzia al buon funzionamento della Fornitura.
Responsabile del procedimento di gara	Dott.ssa Elisabetta Endrici; <a href="mailto:pec:ateneo@pec.unitn.it">pec: ateneo@pec.unitn.it</a> .
UniTrento	L'Università di Trento.

## **PREMESSA**

Oggetto del presente capitolato è la fornitura di una macchina servoidraulica per prove assiali sia statiche che dinamiche e di fatica, della capacità di 500kN, completa di afferraggi idraulici, controllore elettronico, PC e software di gestione e controllo nonché di video-estensometro.

## **CARATTERISTICHE GENERALI**

Il sistema di prova descritto in premessa dovrà essere in grado di effettuare prove statiche, dinamiche e di fatica in controllo di spostamento, carico, deformazione e grandezza fisica esterna ad esso collegata, definita dall'utente e di seguito esplicitata. Dovrà completamente integrarsi con il sistema di distribuzione idraulica già esistente presso il laboratorio e dovrà essere predisposta all'utilizzo congiunto con una camera a fuoco come di seguito specificato. Dovrà infine essere corredata da afferraggi idraulici di adeguata capacità e di un sistema di misura della deformazione senza contatto con il campione in prova, in grado di essere utilizzato congiuntamente con la macchina stessa oppure in modalità indipendente, al fine di costituire un'apparecchiatura di utilizzo universale, impiegabile anche in altri ambiti del laboratorio.

### **1. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME DEL SISTEMA**

Il mancato rispetto anche di uno solo dei tali requisiti minimi comporterà l'esclusione dell'Offerta dalla gara. Le caratteristiche tecniche minime, tutte incluse nell'importo del contratto, sono le seguenti:

#### **A. Configurazione generale del sistema**

La macchina di prova dovrà essere compatibile con la rete idraulica esistente in laboratorio. Sono pertanto inderogabili i seguenti requisiti:

- Pressione di esercizio: 210 bar
- Olio utilizzato: Mobil DTE 25 (o compatibile)
- Lunghezza dei flessibili di collegamento alla linea rigida esistente: da definire in sede di installazione, ma con un massimo di 9m;
- Conessioni compatibili con gli attacchi della linea rigida esistente (rilevabili in sede di sopralluogo obbligatorio).
- Il sopralluogo si rende necessario per poter prendere visione delle connessioni con gli attacchi della linea rigida in modo che siano compatibili con la rete idraulica esistente. Il tecnico incarico sarà il coordinatore del laboratorio insieme a un docente del Gruppo di Tecnica delle Costruzioni.

#### **B. Caratteristiche del telaio**

- Attuatore posizionato sulla traversa superiore
- Attuatore dotato di trasduttore di spostamento per la misurazione della posizione, integrato e coassiale al pistone

- Altezza massima dell'area di prova (misurata al netto della cella di carico, con attuatore completamente ritratto, senza afferraggi idraulici) non più piccola di 2000mm
- Altezza minima dell'area di prova (misurata al netto della cella di carico, con attuatore con attuatore completamente ritratto, senza afferraggi idraulici) non più grande di 400mm
- Larghezza area di prova (luce netta tra le colonne) maggiore di 750mm
- Rigidezza del telaio non minore di  $700 \times 10^6$  N/m, misurata con la traversa posta ad almeno la metà dell'area massima di prova (essendo richiesta una altezza massima di prova non minore di 2000mm, la misura deve avvenire con una distanza tra la traversa e la base macchina di almeno 1000mm):
- Diametro delle colonne maggiore di 100mm
- Corsa dell'attuatore pari ad almeno  $\pm 75$  mm
- Capacità di carico dell'attuatore pari a  $\pm 500$  kN
- Cella di carico con capacità dinamica pari  $\pm 500$  kN e di classe 0.5 secondo ISO 7500-1
- Sistema di sollevamento e posizionamento della traversa di tipo idraulico
- Sistema di bloccaggio della traversa di tipo idraulico
- Sistema idraulico del telaio equipaggiato con due servovalvole, sezionabili singolarmente, per lo svolgimento di prove sia statiche sia dinamiche con portate richieste rispettivamente comprese tra 3.0 e 5.0 L/min, inclusi, e tra 50.0 e 70.0 L/min, inclusi.
- Appoggi a terra dotati di sistema di riduzione delle vibrazioni
- Afferraggi idraulici a cuneo caratterizzati da:
  - o Capacità dinamica  $\pm 500$  kN
  - o Facce di serraggio zigrinate, o comunque non lisce, con capacità di afferrare elementi di sezione rettangolare con larghezza non inferiore a 90 mm e spessore variabile tra 0 e 10 mm.
  - o Facce di serraggio a "V" con capacità di afferrare elementi di sezione circolare con diametro compreso tra 7 e 15 mm, inclusi.
  - o Alimentatore idraulico degli afferraggi autonomo e spostabile, che consenta di:
    - Regolare la pressione di serraggio
    - Regolare la velocità di serraggio dei morsetti
    - L'impiego di fluido specifico per l'utilizzo in camera climatica o ad alta temperatura
- Remotaggio della console dei comandi del telaio, nella misura di almeno 2m, al fine di tenere la stessa lontana dalla camera a fuoco durante l'utilizzo della medesima con la macchina di prova

### C. Elettronica di controllo

- Almeno un condizionatore di segnale universale, oltre a quelli necessari al funzionamento della cella di carico e del trasduttore di spostamento dell'attuatore, utilizzabile anche per il controllo della prova.
- Controllo di tipo PIDF
- Applicazione di tecniche di compensazione adattive per il miglioramento del segnale di feedback
- Almeno 8 ingressi analogici  $\pm 10$  V DC con connettori tipo BNC
- Almeno 8 uscite analogiche  $\pm 10$  V DC con connettori tipo BNC
- Almeno 3 ingressi digitali
- Almeno 3 uscite digitali
- Tutti i segnali di input, provenienti dai condizionatori di segnale, devono potere essere utilizzati per il controllo senza effettuare re-indirizzamenti di tipo hardware, ma solo tramite configurazione via software
- Frequenza di aggiornamento non minore di 4 kHz sul canale di controllo
- Acquisizione dei dati sincrona continua su tutti i canali a frequenza non minore di 4 kHz
- Dispositivo portatile (handset) per il controllo del sistema.
- Gruppo di continuità (UPS) di capacità di un'ora all'assorbimento del controllore

### D. Software ed elaboratore

- Personal Computer completo di monitor di adeguate caratteristiche per la gestione del sistema di prova e dotato di sistema operativo MS Windows 10 64 Bit
- Software per la gestione del sistema con le seguenti funzioni
  - o Generatore di funzioni (seno, rampa, onda quadra, onda triangolare, forme d'onda esterne).
  - o Generazione di programmi di prova per rami paralleli.
  - o Creazione di protocolli di prova personalizzati mediante interfaccia grafica
  - o Visualizzazione del flusso di prova durante l'esecuzione della stessa (azione attive e azioni concluse)
  - o Visualizzazione in tempo reale del valore di variabili.
  - o Acquisizione di dati di prova anche in forma di: time-history, massimi e minimi, peak/valley, level crossing.
  - o Possibilità di monitorare segnali ed attivare eventi ad essi correlati.
  - o Esportazione dati in formato ASCII.
  - o Controllo degli output digitali.

- Possibilità di interfacciarsi a un controllore di temperatura esterno (ad esempio inviando set-point di temperatura). Deve essere in grado di effettuare l'acquisizione dati di temperatura da dispositivi Eurotherm o direttamente da termocoppie.)
- Possibilità di fornire messaggi all'operatore, durante la prova, in corrispondenza di specifici eventi predefiniti.
- Visualizzazione di grafici multipli in tempo reale definibili dall'utente.
- Visualizzazione di grafici sia nel dominio del tempo che delle frequenze

## **E. Strumentazione**

- n° 1 Video-estensometro con le seguenti caratteristiche:
  - in grado di acquisire fino ad un massimo di 100 basi di misura sulla superficie del provino e di misurarne la deformazione in tempo reale
  - misure effettuabili in qualsiasi direzione (sia essa assiale o trasversale) sulla superficie del provino
  - funzione di determinazione automatica della “minima” e della “massima” deformazione rilevata
  - utilizzabile per tutte le comuni applicazioni di prova statiche, quali:
    - trazione, compressione, flessione e rilassamento
  - nonché per le applicazioni di fatica, fino alla frequenza di 10Hz
  - videocamera ad alta risoluzione: non minore di 3088x2076
- n° 1 cella di carico aggiuntiva:
  - capacità uguale a  $\pm 5\text{kN}$  e di classe 0.5 completa di quanto necessario al suo interfacciamento al controllore fornito

## **F. Garanzia**

24 mesi o eventuale termine migliorativo offerto a decorrere dell'emissione certificato di verifica di conformità del sistema di prova nel suo insieme, includente quanto segue:

- garanzia completa (ossia includente parti di ricambio ed ogni onere relativo alla riparazione, quale manodopera e diaria del personale) sull'intera fornitura
- manutenzione annuale del telaio e del controllore;
- taratura annuale di tutti i trasduttori forniti (celle di carico, trasduttore di spostamento dell'attuatore e video-estensometro) dovrà essere certificata da un laboratorio con accreditamento ACCREDIA o un ente certificatore equivalente membro dell'European co-operation for Accreditation (EA);
- tutti gli aggiornamenti software rilasciati durante i 36 mesi di periodo di estensione proposto.

**G. Installazione e taratura**

Installazione e collaudo dell'attrezzatura presso il laboratorio LPMS del DICAM. La taratura degli strumenti dovrà essere certificata da un laboratorio con accreditamento ACCREDIA o un ente certificatore equivalente membro dell'European co-operation for Accreditation (EA).

**H. Formazione**

Formazione sull'utilizzo del sistema di prova nel suo insieme e dei singoli componenti, sull'utilizzo del software e sulle principali applicazioni della durata di almeno 16 ore entro un mese dal collaudo.

**I. Documentazione**

Fornitura di manuali dettagliati, in formato digitale o cartaceo, in lingua italiana o inglese, relativi al sistema di prova nel suo insieme e ai singoli componenti.

**2. OPZIONI**

Opzione di attivazione del servizio di manutenzione ordinaria periodica dell'attrezzatura e questa, ove necessaria allo scadere del periodo di garanzia di 24 mesi o eventuale termine migliorativo offerto comprendente le seguenti prestazioni:

- garanzia completa (ossia includente parti di ricambio ed ogni onere relativo alla riparazione, quale manodopera e diaria del personale) sull'intera fornitura
- manutenzione annuale del telaio e del controllore;
- taratura annuale di tutti i trasduttori forniti (celle di carico, trasduttore di spostamento dell'attuatore e video-estensometro) dovrà essere certificata da un laboratorio con accreditamento ACCREDIA o un ente certificatore equivalente membro dell'European co-operation for Accreditation (EA);
- tutti gli aggiornamenti software rilasciati durante i 36 mesi di periodo di estensione proposto.