|  |
| --- |
|  |
|  |
| Capitolato Speciale d’Appalto |
| **Per l’affidamento della** **fornitura di un Sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici da installare presso il Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni**  **CIG 7112222742** |
|  |
| **Area Servizi alla Ricerca e Innovazione Didattica**  **Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni**  **Politecnico di Milano** |

INDICE

Sommario

[Sommario 2](#_Toc484094202)

[Art 1 - OGGETTO DELLA FORNITURA 4](#_Toc484094203)

[Art 2 - CARATTERISTICHE DELL’APPARECCHIATURA 4](#_Toc484094204)

[Art 3 - REQUISITI COSTRUTTIVI E DI FUNZIONAMENTO 5](#_Toc484094205)

[Art 4 - REQUISITI DEL SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO 8](#_Toc484094206)

[Art 5 - MODALITA’ DI ESECUZIONE DELL’APPALTO 9](#_Toc484094207)

[Art 6 - MODIFICAZIONI E VARIAZIONI CONTRATTUALI 9](#_Toc484094208)

[Art 7 - TERMINE DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE 10](#_Toc484094209)

[Art 8 - VERIFICA DI CONFORMITA’ 10](#_Toc484094210)

[Art 9 - MANUALI E DOCUMENTAZIONE TECNICA 13](#_Toc484094211)

[Art 10 - GARANZIA 13](#_Toc484094212)

[Art 11 - CONDIZIONI DI APPALTO 14](#_Toc484094213)

[Art 12 - PENALI 14](#_Toc484094214)

[Art 13 - GARANZIA DEFINITIVA 15](#_Toc484094215)

[Art 14 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO 15](#_Toc484094216)

[Art 15 - RECESSO 15](#_Toc484094217)

[Art 16 - IMPORTO CONTRATTUALE 16](#_Toc484094218)

[Art 17 - MODALITÀ DI PAGAMENTO 16](#_Toc484094219)

[Art 18 - REQUISITI DI RISERVATEZZA DELLE INFORMAZIONI 17](#_Toc484094220)

[Art 19 - IMPEGNO A CONTRIBUIRE AL CORRETTO SVOLGIMENTO DELLA PROCEDURA E ALLA REGOLARE ESECUZIONE DEL CONTRATTO 17](#_Toc484094221)

[Art 20 - TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI 17](#_Toc484094222)

[Art 21 - UTILIZZO DEL NOME E DEL LOGO DEL POLITECNICO 18](#_Toc484094223)

[Art 22 - FORO COMPETENTE 18](#_Toc484094224)

[Art 23 - CODICE DI COMPORTAMENTO DEI DIPENDENTI PUBBLICI 18](#_Toc484094225)

[Art 24 - NORMATIVA ANTICORRUZIONE 18](#_Toc484094226)

[Art 25 - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO 19](#_Toc484094227)

[Art 26 - ACCESSO AGLI ATTI 19](#_Toc484094228)

1. OGGETTO DELLA FORNITURA

L’appalto ha per oggetto la fornitura di un Sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici da installare presso la sala Nervi del Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni, posizionata su basamento antivibrante passivo (blocco di cemento di circa 1 m3) e alimentato dall’impianto oleodinamico del laboratorio, operante a pressione di 21 bar.

Il sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici sarà destinato alla esecuzione di:

1. prove di attrito su materiali antifrizione;
2. prove di deformazione a taglio su elastomeri.

In entrambe le tipologie di prova, il campione è sottoposto all’applicazione di una forza assiale di compressione, costante nel tempo, e di una forza trasversale (applicata tramite controllo dello spostamento) lungo una direzione perpendicolare a quella di applicazione del carico assiale, che produce uno scivolamento tra i materiali antifrizione o la deformazione dell’elastomero. I corrispondenti assi del sistema di prova saranno denominati nel seguito come “Asse di Compressione” e “Asse di Traslazione”, rispettivamente.

Esempi relativi alle due tipologie di prova, incluse le descrizioni di campioni di prova, sono riportati nelle seguenti pubblicazioni:

V. Quaglini, P. Dubini, D. Ferroni, C. Poggi. Influence of counterface roughness on friction properties of engineering plastics for bearing applications. *Materials and Design* Vol. 30 (2009), pp. 1650–1658. doi:10.1016/j.matdes.2008.07.025

V. Quaglini, P. Dubini, C. Poggi. Experimental assessment of sliding materials for seismic isolation systems. *Bulletin of Earthquake Engineering* Vol. 10 (2012), pp. 717–740. doi:10.1007/s10518-011-9308-9

V. Quaglini, P. Dubini, G. Vazzana. Experimental assessment of High Damping Rubber under combined compression and shear. *ASME Journal of Engineering Materials and Technology* Vol. 138 (2015), pp. 011002-011002-9. doi:10.1115/1.4031427.

Il sistema di prova deve essere predisposto per permettere l’inserimento di una camera per il controllo della temperatura dei campioni di prova (temperatura compresa tra -50°C e +90°C), non inclusa nella presente fornitura.

Il sistema di prova sarà completato da una centrale elettronica per il controllo degli Assi di Compressione e Traslazione, e la registrazione ed elaborazione dei dati di prova.

1. CARATTERISTICHE DELL’APPARECCHIATURA

Il Sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici oggetto della presente fornitura deve soddisfare i requisiti minimi indicati agli Art. 3 e 4. La verifica dei requisiti minimi e della funzionalità complessiva dell’apparecchiatura sarà effettuata in fase di collaudo, secondo le modalità di cui all’Art. 8.

Ogni Concorrente deve formulare una offerta tecnica comprendente un progetto di massima per il sistema oggetto della fornitura. Sono parte integrante di questa offerta tecnica:

1. i disegni di massima del sistema di prova;

2. la scheda tecnica del sistema di prova riportante come minimo ingombri, prestazioni (capacità di carico, spostamento, velocità), e le caratteristiche che si riterrà utile evidenziare;

3. descrizioni quanto più possibile di dettaglio, anche attraverso relazioni illustrative e disegni, delle soluzioni proposte per soddisfare i requisiti relativi a:

3.1 minimizzare la deformazione dell’intero sistema di prova, e in particolare la flessione laterale degli steli degli attuatori;

3.2 consentire l’alloggiamento delle due tipologie previste di campione, per prove di attrito o di deformazione a taglio;

3.32 garantire il mantenimento della condizione di perpendicolarità tra gli Assi di Traslazione e di Compressione, considerando sia gli intervalli di variazione delle dimensioni nominali dei campioni di prova, che la ulteriore variazione di tali dimensioni durante la prova per effetto di fenomeni di usura e/o deformazione elastoplastica;

3.4 permettere la rapida sostituzione dei campioni di prova o l’accesso per loro manutenzione (es. lubrificazione dei campioni per le prove di attrito);

3.5 minimizzare i giochi meccanici tra i componenti dell’Asse di Traslazione;

3.6 permettere le operazioni di taratura dei trasduttori di forza e spostamento direttamente sul sistema di prova;

3.7 permettere l’alloggiamento di una camera termica per controllare la temperatura dei campioni nel corso della prova

Dopo l’aggiudicazione dell’appalto, l’Appaltatore deve sviluppare un progetto esecutivo su cui la stazione appaltante si riserva la validazione e il diritto di richiedere rettifiche e revisioni, in contradditorio con l’Appaltatore stesso, il quale non potrà avanzare riserva alcuna. Tali richieste avanzate dalla Stazione appaltante potranno essere motivate, per es., dalla necessità di rivedere i dettagli della progettazione che non consentono di soddisfare i requisiti richiesti.

1. REQUISITI COSTRUTTIVI E DI FUNZIONAMENTO

Vengono di seguito indicati i requisiti minimi che la fornitura del Sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici deve rispettare e garantire e che l’offerta tecnica di ogni Concorrente deve soddisfare, a pena esclusione dalla gara.

La verifica del soddisfacimento dei requisiti minimi e della funzionalità complessiva dell’apparecchiatura, anche in base a quanto offerto ed in ragione di eventuali rettifiche e revisioni richieste dalla Committenza sarà effettuata in fase di verifica di conformità, eseguito secondo le modalità di cui all’Art. 6.

**Specifiche costruttive del sistema di prova**

1. Telaio in acciaio, dimensionato in modo da minimizzare le deformazioni durante le prove
2. Asse di Compressione
   1. Capacità di carico: 500 kN (solo in compressione)
   2. Capacità di spostamento: 100 mm
   3. Velocità massima: N.A.
   4. Controllo in retroazione con possibilità di pilotaggio in spostamento e in forza
   5. Massima freccia laterale dello stelo dell’attuatore alla massima forza applicata sull’Asse di Traslazione inferiore a 1 mm
   6. Massima variazione della forza di compressione applicata al campione durante cicli di movimento del campione con velocità media sul ciclo = 200 mm/s e ampiezza = 75 mm, inferiore al 5% rispetto al valore impostato
3. Asse di Traslazione
   1. Capacità di carico: 75 kN (in entrambe le direzioni)
   2. Capacità di spostamento: 100 mm (totale)
   3. Velocità massima (movimento sinusoidale): 350 mm/s
   4. Velocità massima (movimento a velocità costante): 200 mm/s
   5. Possibilità di eseguire almeno 8 cicli consecutivi di ampiezza = 75 mm e con velocità media sul ciclo = 200 mm/s, con una riduzione della ampiezza della corsa effettiva inferiore al 10% del valore nominale
   6. Controllo in retroazione con possibilità di pilotaggio in spostamento e in forza
4. Guide lineari
   1. Le slitte portacampioni devono essere accoppiate a guide lineari per garantire la corretta direzione di avanzamento contrastando l’effetto di forze trasversali e momenti
   2. Le guide devono comprendere cuscinetti a ricircolo di rulli o sfere, o sistemi equivalenti, per minimizzare la forza resistente dovuta all’attrito
5. Trasduttori
   1. Entrambi gli Assi di Compressione e di Traslazione devono essere dotati di celle di carico per la misura in tempo reale della forza applicata ai campioni di prova; le celle di carico devono essere disposte in modo tale da minimizzare errori associati alle eccentricità del carico
   2. Entrambi gli Assi di Compressione e di Traslazione devono essere dotati di trasduttori di spostamento per la misura in tempo reale della posizione dell’attuatore;
   3. Tutti i trasduttori di cui ai punti 5.1 e 5.2 devono possedere accuratezza di classe 1 o migliore
6. Gli attuatori degli Assi di Compressione e di Traslazione dovranno essere alimentati dalla centrale oleodinamica già presente in laboratorio, operante a pressione di 21 MPa.

**Specifiche di funzionamento**

Il sistema di prova deve essere disegnato per permettere l’alloggiamento di due tipologie di campioni, con geometria e dimensioni come specificato in Tabella 1.

*Tabella 1: campioni di prova*

|  |  |
| --- | --- |
| *tipologia di prova* | *descrizione del campione* |
| prova di attrito | Il campione costituito da una coppia di elementi (pastiglia di materiale antifrizione e lastra in acciaio) in moto di strisciamento relativo  (a) la pastiglia di materiale antifrizione possiede diametro compreso tra 50 mm e 100 mm, e spessore compreso tra 5 mm e 10 mm  (b) la lastra di acciaio può possedere una pianta quadrata con lati 250 mm x 150 mm o, alternativamente, una pianta circolare con diametro = 250 mm; lo spessore è pari a 3 mm |
| prova di deformazione a taglio | Il campione è di forma cilindrica, con diametro compreso tra 50 mm e 100 mm e altezza compresa tra 18 mm e 100 mm |

Il sistema deve permettere l’esecuzione delle prove su una coppia di campioni identici posizionati in configurazione “back-to-back”su una slitta portacampioni, e disposti simmetricamente rispetto all’asse di traslazione della slitta.

Il sistema di prova deve possedere sistemi rapidi di aggancio e sgancio dei campioni, o comunque collegamenti disassemblabili con facilità, per permettere la rapida sostituzione dei campioni di prova e/o la loro manutenzione (es. lubrificazione delle superfici dei campioni per le prove di attrito)

In considerazione della variazione della altezza dei campioni di prova all’interno degli intervalli sopra specificati, devono essere previste, in fase di progettazione, soluzioni costruttive per garantire che la direzione di traslazione della slitta portacampioni (Asse di Traslazione) rimanga sempre perpendicolare alla direzione di applicazione della forza di compressione (Asse di Compressione). Le medesime soluzioni costruttive dovranno anche tenere conto, e compensare in modo adeguato sempre al fine di garantire la perpendicolarità tra i due assi, le ulteriori variazioni di altezza dei campioni durante la stessa prova per effetto della usura dei materiali e/o della loro deformazione elastoplastica.

Il collegamento tra i componenti meccanici lungo l’Asse di traslazione, e in particolare tra la slitta portacampione e l’attuatore, deve prevedere dei sistemi di recupero del gioco meccanico, in modo da garantire che la corsa effettiva della slitta, misurata separatamente in ciascuno dei due versi di movimento e “a vuoto” (senza tenere conto di deformazioni elastiche dei materiali), non differisca della corsa dell’attuatore orizzontale di più di 0.5 mm. In alternativa, dovrà essere prevista l’adozione di un trasduttore di spostamento che misuri direttamente lo spostamento relativo della slitta portacampione rispetto al telaio della macchina di prova, indipendente dal trasduttore a bordo dell’attuatore dell’Asse di Traslazione.

L’intero telaio del sistema biassiale di prova deve essere rigido e dimensionato in modo da minimizzarne le deformazioni elastiche durante la prova. In particolare devono essere minimizzate le flessioni laterali dei componenti dovute alle forze applicate ai campioni, come ad esempio, la flessione laterale dello stelo dell’attuatore dell’Asse di Compressione prodotta dalle forze applicate alla coppia di campioni dall’Asse di traslazione.

Il sistema biassiale di prova deve permettere la taratura delle celle di carico sull’Asse di Compressione e sull’Asse di Traslazione, così come dei trasduttori di spostamento, senza dover rimuovere i componenti dal sistema di prova. La taratura dei trasduttori dell’Asse di Compressione sarà eseguita in sola compressione, mentre la taratura dei trasduttori dell’Asse di Traslazione sarà eseguita nei due versi di movimento (corrispondenti a trazione e compressione della cella di carico). Se necessario, la fornitura deve comprendere piastre e/o accessori supplementari per l’operazione di taratura.

1. REQUISITI DEL SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

Il sistema biassiale di prova deve essere dotato di un sistema di controllo e monitoraggio, consistente in componenti elettroniche e software di gestione, in grado di soddisfare le seguenti specifiche minime

1. sistema di controllo:
   1. pilotaggio simultaneo e indipendente degli Assi di Compressione e Traslazione, con controllo in retroazione indipendente per ciascun asse;
   2. predisposizione per il pilotaggio della camera termica;
   3. gestione della prova tramite interfaccia grafica, con possibilità di creare protocolli di prova assemblando istruzioni di comando precompilate;
   4. acquisizione e registrazione dei segnali provenienti dai trasduttori di macchina (forze e spostamenti, temperatura), con possibilità di selezionare la frequenza di campionamento del segnale (da 1 a 2000 Hz) ed esportazione dati in formato compatibile con Excel;
   5. elaborazione dei segnali dei trasduttori di macchina e calcolo real-time di:

(a) velocità istantanea di traslazione della slitta portacampioni;

(b) coefficiente di attrito / rigidezza e coefficiente di smorzamento viscoso equivalente a seconda della tipologia di prova

Il sistema di controllo deve permettere di eseguire sia movimenti di posizionamento che prove automatizzate, come definito nelle Tabelle 3 e 4.

*Tabella 3: specifiche di controllo per il posizionamento dei campioni*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *asse* | *segnale di retroazione* | *parametro di controllo (comando)* |
| compressione | Carico | livello (set-point)  velocità di variazione (rampa) |
| Spostamento | livello (set-point)  velocità di variazione (rampa) |
| traslazione | Carico | livello (set-point)  velocità di variazione (rampa) |
| Spostamento | livello (set-point)  velocità di variazione (rampa) |

*Tabella 4: specifiche di controllo per il pilotaggio della prova*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *asse* | *segnale di retroazione* | *parametro di controllo (comando)* |
| compressione | carico | livello (set-point) |
| traslazione | spostamento | forma d’onda(a)  ampiezza di movimento ciclico  velocità / frequenza  numero di cicli |
| camera termica | temperatura | livello (set-point)  velocità di variazione (rampa) |

(a) come minimo è richiesta la possibilità di riprodurre le seguenti forma di onda: onda sinusoidale, onda triangolare, “hold” (livello costante), profilo trapezoidale definito in Tabella D.3 della norma EN 1337-2:2004 (rampa a velocità costante da livello 1 a livello 2, permanenza al livello 2, rampa di ritorno a velocità costante da livello 2 a livello 1, permanenza al livello 1)

Il software deve permettere di creare protocolli di prova personalizzati, combinando “blocchi” di comandi (dove ciascun “blocco” è costituito da N cicli con uguali parametri). Per ciascun “blocco” deve essere possibile impostare in maniera indipendente tutti i parametri di controllo.

1. MODALITA’ DI ESECUZIONE DELL’APPALTO

L’Appaltatore è tenuto ad eseguire le prestazioni in modo professionale e a regola d’arte, al meglio della scienza e della tecnica e in linea con gli standard del settore di riferimento, secondo le tempistiche e le modalità e le specifiche indicate nel presente capitolato d’appalto e in sede di offerta.

L’Appaltatore si obbliga a rispettare tutte le indicazioni relative alla buona e corretta esecuzione contrattuale che dovessero essere impartite dal Politecnico di Milano, nonché di dare immediata comunicazione a quest’ultimo di ogni circostanza che abbia influenza sull’esecuzione della fornitura.

Il Politecnico di Milano si riserva la facoltà di procedere, in qualsiasi momento e anche senza preavviso, alle verifiche sulla piena e corretta esecuzione del Contratto. L’Appaltatore si impegna ad assicurare la propria collaborazione per consentire lo svolgimento di tali verifiche.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante rilevi che l’Appaltatore non stia svolgendo correttamente le prestazioni, la stessa potrà assegnare un termine perentorio commisurato alla urgenza della fornitura entro il quale l’Appaltatore dovrà adempiere.

Qualora l’Appaltatore non adempia a quanto richiesto, la Stazione Appaltante si riserva il diritto di procedere direttamente alla loro esecuzione in danno, anche avvalendosi di terzi e ha facoltà di risolvere il Contratto ai sensi dell’art. 1456 del Codice Civile.

Resta inteso che la mancata formulazione da parte del Politecnico di Milano di contestazioni in merito all’esecuzione della fornitura, anche a seguito dell’attività di sorveglianza e verifica di cui ai precedenti commi, non costituisce limitazione alcuna della responsabilità dell’Appaltatore in caso di inadempimento degli obblighi contrattualmente assunti, in qualunque modo accertati, anche successivamente anche a seguito della verifica di conformità.

1. MODIFICAZIONI E VARIAZIONI CONTRATTUALI

Il Politecnico di Milano si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nell’esecuzione della fornitura quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie.

L'Appaltatore non può per nessun motivo introdurre di sua iniziativa variazioni o addizioni ai lavori previsti nel contratto se non è stato autorizzato per iscritto dalla Stazione Appaltante (art. 1659, c. l, e 2725 c.c.). È in facoltà della Stazione Appaltante di chiedere l'eliminazione delle varianti non indispensabili, introdotte arbitrariamente dall'Appaltatore, anche se le stesse implicano una diminuzione dell’importo contrattuale. Resta salva la facoltà del Collaudatore di riconoscere indispensabili le variazioni introdotte dall'Appaltatore.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, entro il quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, tutte le variazioni ritenute opportune dalla Stazione Appaltante, purché non mutino essenzialmente la natura della fornitura prevista in appalto.

Nel caso di semplice precisazioni esecutive di particolari costruttivi in corso d'opera, a completamento di quanto contenuto negli elaborati di progetto, sia quando richiesta dal Politecnico di Milano per conseguire l'esecuzione a regola d'arte cui è obbligato l’Appaltatore, sia quando disposta dal Politecnico di Milano per risolvere aspetti di dettaglio e, purché sia contenuta entro un importo non superiore al 5% del valore dell’appalto, non potrà considerarsi variante e non potrà in alcun modo essere addotta a giustificazione di ritardi o indennizzi da parte dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto a denunciare la erroneità delle prescrizioni progettuali delle varianti apportate al progetto iniziale: in caso di non contestazione di dette prescrizioni entro cinque giorni si intenderanno definitivamente accettate e riconosciute idonee dall'Appaltatore che pertanto ne sarà il solo responsabile.

1. TERMINE DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE

Il Concorrente, nell’Offerta Tecnica, deve indicare i termini di consegna franco Politecnico di Milano e messa in attività della strumentazione. Tali termini dovranno prevedere un tempo non superiore a 6 mesi dalla data dell’ordine per la consegna. La consegna sarà a esclusivo carico del Concorrente.

La consegna del bene oggetto dell’appalto deve avvenire a cura, rischio e spese dell’appaltatore presso il Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni – Politecnico di Milano Piazza Leonardo da Vinci 32.

I relativi oneri di imballaggio, trasporto, consegna e installazione, ed eventuali protezioni speciali sono ad esclusivo carico e responsabilità dell’Appaltatore, in quanto compresi e compensati nel prezzo contrattuale.

L’Appaltatore è tenuto a svolgere, con ogni cura e diligenza, le operazioni di trasporto dei materiali oggetto della fornitura nonché di carico e scarico degli stessi sul mezzo scelto per il trasporto, allo scopo di evitare danni, adottando tutti gli accorgimenti in relazione alle caratteristiche dei materiali.

Il trasporto dei materiali, comunque effettuato, avviene ad esclusivo rischio e pericolo dell’appaltatore, anche nell’ipotesi in cui quest’ultimo, nelle operazioni di carico o di scarico, sia assistito dal collaudatore o da altro incaricato del Committente.

1. VERIFICA DI CONFORMITA’

La verifica di conformità prevede la verifica del funzionamento dell’attrezzatura completa e dei suoi sistemi e componenti, nonché del software di gestione.

In sede di collaudo saranno verificati tutti i requisiti riportati agli artt. 3 e 4 del presente Capitolato Tecnico e tutti gli eventuali valori migliorativi offerti in sede di gara.

In particolare, in fase di verifica di conformità, verrà chiesto di eseguire le seguenti prove:

A) prova di attrito

Le prove saranno condotte su campioni di prova costituiti da pastiglie circolari di PTFE (dimensioni Ø75×5 mm – 2 pastiglie; Ø75×8 mm – 2 pastiglie) e piastre in acciaio inossidabile; i campioni saranno messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

1. Prova di attrito secondo EN 1337-2:2004, test tipo C, profilo trapezoidale, velocità = 0,4 mm/s, carico assiale = 66,27 kN, precarico iniziale 5 minuti;
2. Prova di attrito secondo EN 1337-2: 2004, test tipo C, profilo trapezoidale, velocità = 0,4 mm/s, carico assiale = 132,54 kN, precarico iniziale 5 minuti
3. Prova di attrito secondo EN 1337-2: 2004, test tipo C, profilo trapezoidale, velocità = 0,4 mm/s, carico assiale = 198,80 kN, precarico iniziale 5 minuti
4. Prova di attrito secondo EN 1337-2: 2004, test tipo B, spostamento a velocità costante = 15 mm/s, carico assiale = 265,10 kN, N = 100 cicli, precarico iniziale 10 minuti
5. Prova dinamica, consistente nella esecuzione di cicli di spostamento con profilo sinusoidale, carico assiale = 265,10 kN, alle seguenti velocità medie sul ciclo:

* 1 mm/s (# 1 ciclo completo, corsa 100 mm)
* 25 mm/s (# 5 cicli completi, corsa 100 mm)
* 50 mm/s (# 30 cicli completi, corsa 75 mm)
* 100 mm/s (# 20 cicli completi, corsa 75 mm)
* 150 mm/s (# 20 cicli completi, corsa 75 mm)
* 200 mm/s (# 20 cicli completi, corsa 75 mm)

1. Prova dinamica, consistente nella esecuzione di cicli di spostamento con profilo triangolare, carico assiale = 265,10 kN, alle seguenti velocità medie sul ciclo:

* 1 mm/s (# 1 ciclo completo, corsa 100 mm)
* 200 mm/s (# 20 cicli completi, corsa 75 mm)

B) prova di deformazione a taglio

Le prove saranno condotte su campioni di isolatori elastomerici di forma cilindrica (dimensioni Ø70×18 mm, con piastre esterne in acciaio Ø90×10 mm); i campioni saranno messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

1. Prova dinamica, consistente nella esecuzione di cicli di spostamento con profilo sinusoidale, carico assiale = 57,73 kN, alle seguenti velocità medie sul ciclo:

* 2.4 mm/s (# 3 cicli completi, corsa 24 mm)
* 24 mm/s (# 3 cicli completi, corsa 24 mm)
* 48 mm/s (# 3 cicli completi, corsa 24 mm)

C) taratura del sistema di prova biassiale

La taratura sarà condotta da Laboratorio di Prova ACCREDIA scelto dalla Stazione Appaltante, con assistenza del personale dell’Appaltatore.

1. Taratura trasduttori di forza dell’Asse di Compressione fino al valore dichiarato di capacità dell’attuatore
2. Taratura trasduttori di forza dell’Asse di Traslazione fino al valore dichiarato di capacità dell’attuatore
3. Taratura trasduttore di spostamento dell’Asse di Traslazione o della slitta portacampione, se applicabile

C) Rigidezza del sistema di prova

1. Verifica della massima freccia laterale dell’attuatore dell’Asse di Compressione prodotta da una forza trasversale V = 70 kN prodotta dall’Asse di Traslazione, e contemporaneo carico di compressione N = 300 kN

Per la applicazione della condizione di carico biassiale N = 300 kN, V = 70 kN saranno utilizzate piastre di contrasto, da definirsi sulla base del progetto esecutivo del sistema di prova.

Saranno oggetto di verifica di corrispondenza a quanto dichiarato in fase di gara:

1. capacità di spostamento lungo l’Asse di Traslazione  
   *[requisito = 100 mm, o superiore se dichiarato dall’Appaltatore in fase di offerta]*
2. velocità media e velocità massima di spostamento lungo l’Asse di Traslazione  
   *[requisito = 200 mm/s (media) – 350 mm/s (massima), o superiore se dichiarato dall’Appaltatore in fase di offerta]*
3. forza di compressione applicata ai campioni di prova, in funzione della posizione della slitta portacampione e della velocità imposta  
   *[requisito = massima variazione rispetto al livello impostato ≤ 5% , forza misurata durante cicli di spostamento di ampiezza = 75 mm e velocità media sul ciclo = 200 mm/s]*
4. accuratezza dei trasduttori di forza  
   *[requisito = classe di accuratezza 1%, o migliore se dichiarato dall’Appaltatore in fase di offerta]*
5. massima freccia laterale dell’attuatore dell’Asse di Compressione  
   *[requisito = freccia ≤ 1 mm, con N = 300 kN, V = 70 kN]*
6. massimo errore di perpendicolarità dell’Asse di Traslazione rispetto all’Asse di Compressione  
   *[requisito ≤ 0,01 radianti]*
7. gioco meccanico tra i componenti sull’Asse di Traslazione  
   *[requisito ≤ 0,5 mm]*
8. esecuzione delle operazioni di taratura delle celle di carico senza loro rimozione dal sistema di prova  
   *[requisito = tempo necessario per la taratura di una cella ≤ 3 ore]*
9. acquisizione e registrazione dei segnali dai trasduttori a bordo macchina  
   *[requisito = acquisizione e registrazione dei segnali su files compatibili con excel; frequenza di acquisizione impostabile dall’operatore tra 1 e 2000 Hz]*
10. calcolo real-time della velocità di traslazione e del coefficiente di attrito / rigidezza a taglio e coefficiente di smorzamento viscoso equivalente (come applicabile) da parte del software di gestione  
    *[requisito = correttezza dei calcoli eseguiti, verificata mediante confronto con valori calcolati da software terzo]*
11. implementazione di procedure di prova personalizzate, assemblando blocchi di comandi e istruzioni di registrazione dei segnali dei trasduttori  
    *[requisito = implementazione di procedure arbitrarie; correttezza delle forme d’onda richieste per i cicli di spostamento]*

La verifica di conformità sarà eseguita presso la sede operativa (Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni - Politecnico di Milano) con la strumentazione installata nella sua collocazione finale e collegato all’impianto oleodinamico del laboratorio.

Al termine delle prove, sarà redatto un opportuno e dettagliato verbale attestante il corretto svolgimento delle prove e la conformità della strumentazione ai requisiti della fornitura.

Nel caso in cui una o più prove diano risultati non soddisfacenti, l’Appaltatore deve provvedere a risolvere tempestivamente gli eventuali inconvenienti in modo tale da consentire il completo superamento delle prove previste. Nell'ipotesi di inadempienza della fornitura tale da determinarne due collaudi negativi consecutivi, la Committenza potrà procedere alla risoluzione immediata del contratto, ai sensi dell'art. 1456 del c.c. applicando una penale pari al 10% del valore della fornitura.

1. MANUALI E DOCUMENTAZIONE TECNICA

A corredo della strumentazione oggetto della presente fornitura deve essere fornita la seguente manualistica e documentazione tecnica in lingua italiana

* Manuali di utilizzo e manutenzione di tutti i principali sistemi e sotto-sistemi;
* Manuali d'utilizzo di tutti i moduli software forniti;
* Schede tecniche di tutti i principali sistemi e sotto-sistemi;
* Dichiarazione di conformità come da normativa vigente;

1. GARANZIA

È richiesta una garanzia di almeno 12 mesi dalla data di conclusione positiva delle procedure di collaudo del Sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici. La garanzia deve comprendere tutto quanto necessario a ripristinare la completa funzionalità dell’apparecchiatura, quindi anche ad esempio parti di ricambio, manodopera e relative spese di trasferta del personale. Si intende con ciò che le medesime specifiche dimostrate durante l’accettazione devono essere mantenute per 12 mesi, a parità di condizioni ambientali, ed eventualmente ripristinate a spese della ditta fornitrice.

È richiesto inoltre un servizio di assistenza post-vendita gratuito per un periodo di almeno 12 mesi a partire dalla data di collaudo comprensiva di assistenza telefonica ed informatica.

È richiesto, infine, un aggiornamento gratuito per un periodo di almeno 24 mesi di tutti i software necessari al corretto funzionamento dell’apparecchiatura, alla sua gestione e all’elaborazione dei relativi dati di output secondo le funzionalità previste dalla fornitura.

L’Appaltatore deve inoltre indicare la durata minima per cui garantirà il supporto (a pagamento) dell’apparecchiatura prima che essa sia dichiarata obsoleta. Tale durata costituirà elemento di valutazione premiale dell’offerta.

1. CONDIZIONI DI APPALTO

L’offerta deve essere comprensiva di tutti gli accessori e materiali necessari per la realizzazione completa e il pieno funzionamento dell’attrezzatura oggetto della presente appalto presso il Politecnico di Milano anche se non espressamente citati nel bando.

L’offerta deve inoltre includere, a valle dell’istallazione e collaudo, un training di almeno due giorni del personale del Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni sul Sistema biassiale per prove di caratterizzazione di materiali per isolatori antisismici.

1. PENALI

L’Appaltatore è sempre obbligato ad assicurare la regolarità e la corretta e puntuale esecuzione della fornitura di cui al presente Capitolato nel rispetto delle modalità sopra descritte.

L’Appaltatore riconosce al Committente il diritto di procedere, anche senza preavviso e con le modalità che riterrà più opportune o anche in contraddittorio, a verifiche e controlli volti ad accertare la regolare esecuzione dei servizi e l’esatto adempimento di tutte le obbligazioni assunte.

A fronte di eventuali inadempienze rilevate nell'esecuzione dei servizi, il Committente provvederà a notificare all’Appaltatore l’accertamento delle stesse e all’applicazione di penalità determinate dalle modalità di seguito descritte, fatto salvo il risarcimento di eventuali maggiori danni:

* A fronte del mancato rispetto delle scadenze previste dal presente capitolato, con particolare ma non esclusivo riferimento ai termini per la consegna della merce, potrà essere applicata, per ogni giorno solare di ritardo imputabile all’appaltatore, una penale pari allo 0,1% (zerovirgolauno per cento) del valore della fornitura.
* Nel caso in cui l’appaltatore non fosse in grado di implementare la totalità di quanto previsto dall’Offerta Tecnica presentata, potrà essere applicata una penale pari al 10% (dieci per cento) del valore complessivo della fornitura. Inoltre la Committenza si riserva in questo caso il diritto di rescindere il contratto senza alcun onere ed eventualmente di procedere per danni nei confronti dell’Appaltatore.

Tutte le penali verranno applicate previo contraddittorio con l’Appaltatore, con la sola formalità della contestazione scritta dell’inadempienza all’Appaltatore, con termine di 5 giorni lavorativi dalla data di ricevimento della stessa per eventuali difese scritte da parte di quest’ultimo.

Il Committente si riserva, al raggiungimento di penali per un importo pari 10% (dieci per cento) dell’ammontare del contratto, indipendentemente da qualsiasi contestazione, di procedere alla risoluzione del rapporto, ai sensi dell'art. 1456 C.C., con semplice raccomandata a.r., fatte salve le penali già stabilite e l'eventuale esecuzione in danno del gestore inadempiente, salvo il risarcimento per maggiori danni.

La Stazione Appaltante si riserva, in tal caso, la facoltà di interpellare il secondo classificato.

Gli importi delle eventuali penali verranno trattenuti dall'ammontare delle fatture ammesse al pagamento o, in assenza di queste ultime, fatturate dal Politecnico.

1. GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva", per l’importo e con le modalità stabilite dall’Art.103 del D.Lgs.50/2016.

1. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Oltre alle ipotesi di risoluzione prevista dalla normativa sugli appalti pubblici è facoltà della Committenza risolvere il contratto, previa comunicazione di diffida ad adempiere ex art. 1454 c.c, nelle seguenti ipotesi di inadempimenti del**l’Appaltatore**:

* rifiuto ad effettuare anche una sola delle prestazioni previste nel presente **Capitolato Speciale d’Appalto** e nell’**offerta presentata**;

Al verificarsi di una delle seguenti ipotesi è facoltà della Committenza dichiarare, mediante dichiarazione unilaterale a mezzo di semplice raccomandata, il contratto risolto di diritto ex art. 1456 c.c., senza la necessità di procedere a diffida, salvo l'eventuale risarcimento dei danni:

* utilizzo di materiale e prodotti non conformi alla legge;
* fallimento dell’Appaltatore;
* nell'ipotesi che vengano posti in essere artefici volti ad ottenere il compenso o venga dichiarato il falso circa l'effettuazione delle prestazioni;
* applicazione dell’art. 12 a seguito di contestazioni di penali in misura superiore al 10% del valore della fornitura;
* esito negativo del secondo *Collaudo* di cui al precedente articolo 8;
* per gravi inadempimenti contrattuali, per reati accertati, per ritardo nell'esecuzione dei lavori, per violazione della normativa sul trattamento e sulla tutela dei lavoratori;
* affidamento in subappalto senza autorizzazione;
* cessione del contratto;
* ritardo nella consegna della fornitura di oltre 45 giorni.

In caso di risoluzione del contratto intervenuta dopo la consegna delle apparecchiature o parte di esse, tutto il materiale deve essere rimosso con costi a carico dell’Appaltatore entro 30 giorni. In mancanza il Politecnico di Milano provvederà ad immagazzinare il materiale in attesa di ritiro da parte dell’Appaltatore, con oneri a carico dell’appaltatore.

1. RECESSO

Il Politecnico di Milano può recedere dal contratto nei seguenti casi non imputabili all’impresa:

* per motivi di pubblico interesse;
* in qualsiasi momento dell’esecuzione, avvalendosi delle facoltà concesse dal Codice Civile ed in particolare dell’art. 1464 c.c.

Il Politecnico di Milano è in ogni caso esonerato dalla corresponsione di qualsiasi indennizzo o risarcimento.

1. IMPORTO CONTRATTUALE

La somma complessiva messa a disposizione dal Politecnico di Milano per il presente contratto ammonta a:

**€ 130.000,00 (centotrentamila/00) IVA esclusa.**

Non sono ammesse offerte in aumento rispetto a tale importo.

L’importo contrattuale sarà quello risultante dall’offerta presentata dall’aggiudicatario.

Per l’espletamento del presente appalto non sono rilevabili rischi interferenti per i quali sia necessario adottare specifiche misure di sicurezza, e che pertanto non risulta necessario prevedere la predisposizione del “Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze” – DUVRI e non sussistono di conseguenza costi della sicurezza di cui all’art. 86 comma 3 bis del D.Lgs. 163/2006. La stazione appaltante si riserva preliminarmente all’installazione della fornitura di verificare se permangono le condizioni di assenza del rischio.

Non si stimano costi specifici per la gestione dei rischi da interferenze, in quanto le misure necessarie sono di tipo esclusivamente organizzativo.

1. MODALITÀ DI PAGAMENTO

La fatturazione relativa alla fornitura dell’attrezzatura, a fronte di consuntivazione approvata dal Committente, avverrà secondo la seguente modalità:

* 20% all’emissione dell’ordine a titolo di anticipazione, subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari al 20% del valore del contratto;
* 60% alla consegna del sistema
* 20% a saldo successivamente all’esito positivo della verifica di conformità,

Il completamento delle attività sopra richiamate sarà certificato con apposita lettera del RUP e costituirà titolo per l’emissione della fattura.

L’Appaltatore deve emettere fatture intestate a:

POLITECNICO DI MILANO

Laboratorio Prove Materiali e Strutture per le Costruzioni

Piazza Leonardo da Vinci, 32

Il Decreto Ministeriale n. 55 del 3 aprile 2013, entrato in vigore il 6 giugno 2013, ha fissato la decorrenza degli obblighi di utilizzo della fatturazione elettronica nei rapporti economici con la Pubblica amministrazione ai sensi della Legge 244/2007, art.1, commi da 209 a 214.

In ottemperanza a tale disposizione, le fatture dovranno essere emesse e trasmesse per mezzo dello SdI in forma elettronica secondo il formato di cui agli allegati A (“Formato della fattura elettronica”) e B (“Regole tecniche”) del citato DM n.55/2013.

Le fatture elettroniche dovranno riportare il seguente codice IPA: N0587E

I relativi pagamenti avverranno entro 30 giorni dalla ricezione della fattura tramite posta elettronica all’indirizzo specificato in sede di aggiudicazione.

1. REQUISITI DI RISERVATEZZA DELLE INFORMAZIONI

Tutte le informazioni raccolte nell’ambito della presente attività sono da considerarsi come altamente riservate ed eventuale documentazione raccolta dalla Committenza con la finalità di svolgimento dell’analisi oggetto di questo Appalto deve essere riconsegnata alla Committenza al termine dei lavori e deve essere distrutta quella ancora in possesso dell’Appaltatore, sia essa in formato cartaceo o elettronico.

1. IMPEGNO A CONTRIBUIRE AL CORRETTO SVOLGIMENTO DELLA PROCEDURA E ALLA REGOLARE ESECUZIONE DEL CONTRATTO

L’aggiudicatario:

1. s’impegna a non corrispondere né promettere di corrispondere ad alcuno - direttamente o tramite terzi, ivi compresi i soggetti collegati o controllati, somme di denaro o altra utilità finalizzate a facilitare l’esecuzione del contratto;
2. si impegna a segnalare all’Amministrazione della Stazione Appaltante qualsiasi illecito tentativo da parte di terzi di turbare, o distorcere la fase di esecuzione del contratto;
3. si impegna a segnalare all’Amministrazione della Stazione Appaltante qualsiasi illecita richiesta o pretesa da parte dei dipendenti dell’amministrazione o di chiunque possa influenzare le decisioni relative all’esecuzione del contratto;
4. si impegna, qualora i fatti di cui precedenti punti 2 e 3 costituiscano reato, a sporgere immediata denuncia all’Autorità giudiziaria o alla polizia giudiziaria;
5. si impegna, a rendere noti, su richiesta dell’Amministrazione aggiudicatrice, tutti i pagamenti eseguiti e riguardanti l’esecuzione del contratto.
6. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

Al fine di assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari finalizzata a prevenire infiltrazioni criminali, L’Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge 136/2010.

L’Appaltatore si impegna inoltre a produrre, su richiesta della Stazione Appaltante, documentazione idonea per consentire le verifiche di cui al comma 9 della legge 136/2010.

A pena di risoluzione del contratto, tutti i movimenti finanziari relativi alla fornitura devono essere registrati su conto corrente dedicato e devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o altri strumenti previsti dalla legge 136/2010, salvo le deroghe previste dalla legge stessa e registrati su conto corrente dedicato i cui estremi identificativi e i nominativi dei soggetti autorizzati ad operarvi dovranno essere comunicati dall’Appaltatore alla Amministrazione della Stazione Appaltante prima della stipula del contratto. L’Appaltatore si impegna a comunicare alla Amministrazione ogni variazione dei predetti dati.

1. UTILIZZO DEL NOME E DEL LOGO DEL POLITECNICO

Il Politecnico di Milano non potrà essere citato a scopi pubblicitari, promozionali e nella documentazione commerciale né potrà mai essere utilizzato il logo del Politecnico di Milano se non previa autorizzazione da parte del Politecnico stesso. Le richieste di autorizzazione possono essere inviate a [comunicazione@polimi.it](mailto:comunicazione@polimi.it).

1. FORO COMPETENTE

Per ogni controversia che dovesse insorgere circa l’applicazione, l’interpretazione, l’esecuzione o la risoluzione del contratto, sarà competente il foro di Milano.

1. CODICE DI COMPORTAMENTO DEI DIPENDENTI PUBBLICI

Ai sensi dell’art. 2 del D.P.R. 62/2013, il contraente si impegna a rispettare e a divulgare all’interno della propria organizzazione il codice di comportamento dei dipendenti pubblici, di cui all’art. 54 del D.Lgs. 165/2001, durante l’espletamento delle attività previste dal presente contratto.

Fatti salvi gli eventuali altri effetti, l’inosservanza delle norme e/o la violazione degli obblighi derivanti dal codice di comportamento dei dipendenti pubblici di cui all’art. 54 del D.Lgs. 165/2001 comporta la risoluzione del presente contratto ai sensi dell’art.1456 del c.c.

1. NORMATIVA ANTICORRUZIONE

Il fornitore, firma digitalmente il presente disciplinare, dichiarando contestualmente quanto segue.

1) RAPPORTI DI PARENTELA

Il Fornitore dichiara che non sussistono rapporti di parentela, affinità, coniugio, convivenza tra i titolari e i soci dell’azienda e il Rettore, Prorettori, Prorettori delegati dei Poli territoriali, Direttore Generale, Dirigenti, Componenti del Consiglio di Amministrazione, i Direttori di Dipartimento, Presidi di Scuola, visibili all’indirizzo http://www.polimi.it/ateneo/, RUP della presente procedura.

2) TENTATIVI DI CONCUSSIONE

Il fornitore si impegna a dare comunicazione tempestiva alla Stazione appaltante e alla Prefettura, di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell’imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa.

Il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini della esecuzione del contratto e il relativo inadempimento darà luogo alla risoluzione espressa del contratto stesso, ai sensi dell’art. 1456 del c.c., ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori che abbiano esercitato funzioni relative alla stipula ed esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall’art. 317 del c.p.

3) CONOSCENZA DEL CODICE COMPORTAMENTO DEI DIPENDENTI PUBBLICI DEL POLITECNICO DI MILANO E PIANO PREVENZIONE DELLA CORRUZIONE DI ATENEO

Il fornitore dichiara di conoscere il Codice di Comportamento dei dipendenti pubblici del Politecnico di Milano e il Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione dell’Ateneo, reperibili all’indirizzo:

http://www.polimi.it/menu-di-servizio/policy/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/

Il Fornitore ha l’obbligo di rispettare e di divulgare all’interno della propria organizzazione Codice di comportamento dei dipendenti pubblici del Politecnico di Milano per tutta la durata della procedura di affidamento e del contratto.

Fatti salvi gli eventuali altri effetti, l’inosservanza delle norme e/o la violazione degli obblighi derivanti dal codice di comportamento dei dipendenti pubblici del Politecnico di Milano comporta la risoluzione del presente contratto ai sensi dell’art.1456 del c.c.

4) EX DIPENDENTI

Il Fornitore dichiara di non avere concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e/o di non aver attribuito incarichi ad ex dipendenti che hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto dell’Università per il triennio successivo alla cessazione del rapporto e si impegna a non stipularli nel prossimo triennio.

1. RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Il Responsabile Unico del Procedimento di gara è il prof. Virginio Quaglini del Dipartimento di Architettura, Ambiente Costruito e Ingegneria delle Costruzioni del Politecnico di Milano.

1. ACCESSO AGLI ATTI

In caso di richiesta di accesso agli atti, come previsto dal Regolamento di Ateneo, emanato con Decreto del Direttore Generale Rep. n. 3418 Prot. n. 40374 del 18/12/2013, verrà applicato il tariffario approvato dal Consiglio di Amministrazione il 17/12/2013 visibile al seguente indirizzo:

1. <http://www.normativa.polimi.it/upload/statuti/file.php/301/Tariffario_accesso_documenti.pdf>

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Prof. Virginio Quaglini