



ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Capitolato d'Appalto

**FORNITURA, POSA IN OPERA E COLLAUDO DI UN BANCO PROVA PER MOTORI A
COMBUSTIONE INTERNA OPERANTE IN CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO
STAZIONARIO E TRANSITORIO – ISTITUTO MOTORI DI NAPOLI**

CIG 7686878465 - GARA N 7247394

1. GENERALITA'

1.1. PREMESSA

Con determina a contrarre n. IM 0002587 del 08/11/2018, L'Istituto Motori ha deliberato di affidare la fornitura, posa in opera e collaudo di un banco prova per motori a combustione interna operante in condizioni di funzionamento stazionario e transitorio.

L'affidamento avverrà mediante procedura negoziata ex art. 36, comma 2, lett.b) del DLgs 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici (in seguito: Codice), e con applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità prezzo, ai sensi degli artt. 60 e 95 del d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 –del Codice.

Il banco prova per motori a combustione interna idoneo all'esecuzione di esperimenti in condizioni di funzionamento stazionario e transitorio presso il laboratorio F6 della Palazzina Sale Prova del CNR – Istituto Motori di Napoli – Via Marconi, oggetto del presente Capitolato d'appalto, dovrà essere composto da:

- N. 1 Macchina elettrica dinamometrica e relativo sistema di alimentazione (Gruppo A);
- N. 1 Sistema di controllo della macchina elettrica (Gruppo B)..

Nella relazione sono descritti in modo schematico gli interventi da eseguire e le caratteristiche minime delle nuove apparecchiature da fornire.

La fornitura è da ritenersi inclusiva di trasporto, messa in funzione delle apparecchiature, training e project management (progetto esecutivo e definitivo dell'impianto, dichiarazioni di conformità, schemi elettrici della macchina e del sistema di controllo, libretto di uso e manutenzione, e fornitura di tutti gli elaborati, calcoli ed allegati necessari per realizzare il lavoro), a seguito di smontaggio macchina elettrica esistente.

1.2. UBICAZIONE

Le attrezzature saranno allocate presso l'Istituto Motori del CNR in via Marconi 4, Napoli nei laboratori F6. Di seguito si riporta la foto dell'Istituto Motori e della palazzina laboratori (Edificio F/E) dove dovranno essere installati la macchina elettrica dinamometrica, il sistema di alimentazione ed il sistema di controllo. Viene rappresentato schematicamente anche il percorso della linea elettrica per il collegamento del quadro di azionamento della macchina elettrica alla cabina elettrica dell'Istituto Motori "linea tratteggiata di colore rosso" (figura n. 1 pag.2/7).





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche



Figura n. 1 Fotografia dell'Istituto Motori e indicazione del percorso della linea elettrica dalla sala prova alla cabina elettrica (linea tratteggiata rossa)

2

2. SPECIFICHE TECNICHE DELLA FORNITURA

MACCHINA ELETTRICA DINAMOMETRICA E RELATIVO SISTEMA DI ALIMENTAZIONE (GRUPPO A)

L'apparecchiatura richiesta deve consentire di riprodurre il comportamento di un motore a combustione interna ad essa accoppiato per ogni condizione di funzionamento, sia stazionaria che transitoria.

La macchina richiesta deve presentare le seguenti caratteristiche:

- Funzionamento in quattro quadranti; le prestazioni dovranno essere esplicitate in termini di curve di coppia e potenza in funzione della velocità di rotazione.
- Velocità di rotazione massima non inferiore a 10000 rpm.
- Coppia nominale motrice o frenata non inferiore a 400 Nm nel campo 0-4000 rpm.
- Potenza massima non inferiore a 200 kW (e non superiore a 250 kW), nel campo 5000-7000 rpm.
- Momento d'inerzia della sola macchina elettrica non superiore a 1.30 kgm^2
- Entità del sovraccarico sopportabile per brevi tempi non inferiore al 20%.
- Doppia flangia di collegamento verso motori a combustione interna.
(Le prestazioni della macchina dinamometrica che opera con la seconda flangia, se differenti, devono essere esplicitate in termini di curve di coppia e potenza in funzione della velocità di rotazione).
- Eventuali differenze nel funzionamento tra le due prese di forza della macchina dinamometrica, in termini di controllo e accoppiamento con il motore a combustione interna, dovranno essere specificate in maniera dettagliata.





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

- i) Le curve caratteristiche del carico addizionale applicabile su entrambe le prese di forza, devono essere esplicitate in funzione della velocità di rotazione e della lunghezza dello sbalzo.
- j) Il sistema di alimentazione della macchina elettrica deve essere dotato di idonei dispositivi di filtraggio (attivi o passivi) per la limitazione dell'immissione di disturbi elettrici in rete.
- k) Il sistema di ventilazione deve essere dotato di adeguato filtro dell'aria.
- l) La macchina elettrica deve essere dotata di idoneo supporto per l'installazione sul basamento.
- m) Sistema torsionometrico per la misura della coppia nominale motrice o frenata.
- o) Rifacimento a regola d'arte della linea elettrica con cavi di sezione opportuna per il collegamento del sistema di azionamento della macchina elettrica alla cabina di alimentazione e relativo interruttore in cabina adatto allo scopo. La linea elettrica dovrà coprire una distanza di 90 metri circa

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA MACCHINA ELETTRICA (GRUPPO B)

Il sistema di controllo deve consentire il funzionamento del banco con le seguenti opzioni per le coppie di grandezze controllate:

- 1) ω/α
- 2) ω/T
- 3) ω/X
- 4) T/α
- 5) T/ω
- 6) T/X

dove ω (rpm) indica la velocità di rotazione del motore, T (N/m) indica la coppia all'albero, α indica la posizione dell'organo di regolazione del motore a combustione interna, ed X indica un'altra grandezza di interesse motoristico (es. pressione nel collettore di aspirazione).

3

In ciascuna delle suddette coppie, la prima si riferisce alla grandezza controllata del motore a combustione interna, la seconda è relativa alla grandezza controllata della macchina elettrica. Tali grandezze saranno indicate nel seguito con il termine "riferimenti".

In particolare il sistema di controllo deve consentire di:

- a) effettuare l'esecuzione di prove in modalità manuale scegliendo tra le coppie di grandezze suindicate;
- b) inseguire i riferimenti desiderati con un passo di discretizzazione di almeno 0.05 (s), ovvero con una frequenza di campionamento/aggiornamento di almeno 20 (Hz);
- c) ricevere in input i riferimenti da inseguire opportunamente codificati in file di testo o foglio di calcolo;
- d) far funzionare il motore termico come se fosse fisicamente disaccoppiato dalla macchina elettrica, cioè in condizioni di coppia resistente nulla, per esempio come quando la frizione è disaccoppiata nei cambi di marcia, nel funzionamento al minimo, e durante le fasi di cranking;
- e) registrare, mediante sistemi di acquisizione esterni, le grandezze di controllo inerenti al funzionamento della macchina elettrica e del motore termico nonché i segnali di riferimento dati in ingresso (ω , T , α , X);
- f) impostare i limiti di funzionamento quali velocità di rotazione massima ammissibile e coppia massima ammissibile.





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Un ulteriore elemento qualificante del sistema di controllo sarà la possibilità di:

- g) fornire al sistema di controllo i riferimenti desiderati mediante segnali elettrici di tipo analogico, sul più ampio range di tensione possibile, e/o digitale, con duty-cycle variabile nel range 0-100% con la massima risoluzione possibile nella codifica dei riferimenti;
- h) gestire operazioni del tipo drive-by-wire;
- i) pilotare mediante segnale analogico un generico attuatore.

FORMAZIONE/ADDESTRAMENTO PERSONALE

L'aggiudicatario dovrà contemplare un corso di addestramento/formazione per gli utilizzatori della strumentazione oggetto di fornitura, non inferiore a 12 ore. L'eventuale estensione della durata del corso di addestramento/formazione costituisce elemento di valutazione ai fini dell'assegnazione del punteggio.

Il periodo di addestramento non potrà in nessun caso coincidere con la fase di installazione e collaudo anche se a queste fasi potranno intervenire i tecnici utilizzatori. I corsi di addestramento dovranno essere effettuati a collaudo terminato e a strumentazione funzionante.

L'aggiudicatario dovrà definire il programma del corso, con particolare riferimento a tre fasi: aspetti generali della strumentazione, manutenzione, uso e aspetti applicativi (busta B -Offerta tecnica). Il programma del corso di addestramento non sarà oggetto di valutazione.

Le date dei corsi di addestramento dovranno essere concordate tra le parti con almeno 7 giorni di anticipo.

Per la fase di addestramento l'aggiudicatario potrà richiedere al CNR-IM che nel laboratorio siano presenti le normali dotazioni di laboratorio affinché l'addestramento possa essere svolto secondo quanto definito.

4

3. VISIONE DEI LOCALI

Requisito fondamentale per la partecipazione alla gara, **pena l'esclusione**, è il sopralluogo tecnico.

Il sopralluogo deve essere concordato con il Responsabile del Servizio Tecnico dell'Istituto Motori, Sig. Antonio Albano, previo appuntamento telefonico allo 0817177177 o tramite posta elettronica a.albano@im.cnr.it e può essere effettuato dal giorno successivo alla data di invito e fino al **18/01/2019**, tutti i martedì, mercoledì e giovedì dalle ore 10:30 alle ore 12:30 e dalle ore 14:30 alle ore 16:30.

All'atto del sopralluogo, ciascun concorrente riceverà il documento predisposto dall'Istituto Motori a conferma dell'effettuato sopralluogo e della presa visione delle aree per la realizzazione della linea elettrica, per la disposizione della macchina elettrica dinamometrica e del relativo sistema di alimentazione, e della sala comandi in cui sarà collocato il sistema di controllo della macchina elettrica.

Tale documento dovrà essere inserito, nella busta "A – DOCUMENTI AMMINISTRATIVI".

N.B. Nel caso di A.T.I., anche se non ancora costituita, il predetto attestato verrà rilasciato al Legale rappresentante o al Direttore Tecnico, munito di apposita delega dell'Impresa che, nell'ambito del raggruppamento rivestirà il ruolo di capogruppo (mandataria).





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

4. ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo quanto previsto, in modo che gli impianti e le forniture corrispondano perfettamente a tutte le condizioni contrattuali e di capitolato.

L'impresa installatrice è tenuta ad eseguire la fornitura e posa in opera a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. Nel caso in cui per i materiali e i componenti degli impianti non siano state seguite le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata.

L'offerta economica deve intendersi comprensiva di:

- trasporto in Istituto Motori di tutte le apparecchiature e materiali;
- fornitura delle apparecchiature e dei materiali;
- smontaggio macchina elettrica esistente
- manodopera per posa in opera a regola d'arte della macchina elettrica e dell'annesso sistema di controllo;
- accessori di completamento degli impianti, anche se non dettagliatamente descritti.

Inoltre, la Ditta appaltatrice dovrà tener conto, nel prezzo offerto, degli sfridi, dei consumi vari di cantiere, della raccorderia di uso comune e non, delle minuterie ed accessori atti a garantire la perfetta installazione dei materiali offerti. Spetta inoltre alla Ditta appaltatrice verificare l'esattezza delle quantità dei materiali.

La Ditta appaltatrice deve curare la disciplina dei propri operai, rispondendo interamente delle manomissioni e dei danni che essi potranno eventualmente o comunque arrecare alle opere dell'edificio, ai lavori e materiali di altre imprese, nonché alle persone o cose degli eventuali occupanti l'edificio medesimo. L'Istituto Motori declina ogni e qualunque responsabilità per sottrazioni e danni apportati ai materiali depositati in cantiere dalla Ditta appaltatrice e per quelli posti in opera, finché non si sia proceduto al collaudo definitivo.

5

5. TERMINI DI CONSEGNA E MODALITÀ DI RESA

La fornitura e l'installazione delle apparecchiature oggetto del capitolato dovranno iniziare (inizio lavori), entro 15 giorni dalla data di sottoscrizione del contratto di appalto e dovranno proseguire senza interruzioni, secondo un programma da concordarsi con il RUP incaricato dell'Istituto Motori, in modo da portarli a termine entro 60 giorni continuativi dalla data di sottoscrizione del contratto (tempo di fine lavori), salvo cause di forza maggiore non imputabili alla Ditta appaltatrice o diverse disposizioni dell'Istituto stesso.

Ricevuta la comunicazione di aggiudicazione, l'aggiudicatario ha l'obbligo di contattare con immediatezza il Responsabile del Procedimento per la firma del contratto di appalto in cui sono riportate le modalità di consegna e di installazione della stessa.

Per ogni giorno di ritardo al termine sopra indicato imputabile alla Ditta appaltatrice, la stessa incorrerà nella penale pari all'0,5% dell'importo di aggiudicazione, fino ad un massimo del 10% dell'importo contrattuale, oltre al rimborso delle spese, salvo e riservata ogni ulteriore azione per danni.

Nel caso in cui il CNR-IM applicasse nei confronti dell'aggiudicatario una qualsiasi penale per il mancato rispetto dei termini di consegna ed installazione, il CNR-IM provvederà ad incamerare la cauzione per la quota parte relativa ai danni subiti e, in caso di insufficiente copertura della cauzione, tratterà la differenza dalle somme dovute all'aggiudicatario a saldo della fornitura.





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Sono compresi nel prezzo contrattuale, oltre alla fornitura, anche l'imballaggio, il trasporto, l'assicurazione del trasporto, il carico e scarico, il conferimento e la dislocazione nei locali di destinazione, lo smontaggio della macchina elettrica esistente, il montaggio, l'installazione e la messa in funzione dell'apparecchiatura, nonché la formazione/addestramento del personale dell'Istituto, oltre alla garanzia tutto compreso per 24 mesi. L'Istituto Motori, a suo insindacabile giudizio, può variare l'ordine dei lavori stabilito nel suddetto programma, al fine di coordinarli a sopravvenute esigenze tecniche e senza che la Ditta appaltatrice possa, per tale fatto, accampare diritti ad indennizzi o compensi di sorta.

L'Istituto Motori, può a suo insindacabile giudizio, sospendere i Lavori qualora lo ritenesse necessario per sopravvenute esigenze di cantiere.

6. VERIFICA E COLLAUDO DELL'OPERA

Le verifiche ed il collaudo delle opere vengono eseguite dal Responsabile preposto alla sala prova, dal RUP, e dal Responsabile del Servizio Tecnico dell'Istituto Motori, in contraddittorio con la Ditta appaltatrice, non appena conclusi i lavori. Il collaudo della fornitura deve prevedere la rispondenza del sistema alle specifiche richieste ai Gruppi A e B.

In particolare il collaudo deve prevedere:

- la verifica della rispondenza alle specifiche di tutti gli elementi del sistema;
- la verifica della capacità del sistema di eseguire quanto richiesto ai punti da a) ad f) del Gruppo B, in particolare al punto d);
- l'avviamento del motore a combustione interna;
- l'esecuzione automatica di un piano di prova in regime stazionario;
- l'esecuzione di una rampa di accelerazione da 0 a velocità massima in un tempo prefissato

Le operazioni di verifica e consegna delle opere non si ritengono comunque concluse sino a quando la Ditta appaltatrice non avrà consegnato all'Istituto Motori:

- Progetto esecutivo e definitivo dell'impianto,
- dichiarazioni di conformità,
- schemi elettrici della macchina e del sistema di controllo,
- libretto di uso e manutenzione,
- fornitura di tutti gli elaborati, calcoli ed allegati necessari per realizzare banco prova motori.

Resta inteso che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche preliminari, la Ditta appaltatrice rimane responsabile delle eventuali deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, e fino al termine del periodo di garanzia offerto.

7. GARANZIA

Il periodo di garanzia ha la durata di 24 mesi dalla data di approvazione del collaudo favorevole di tutta l'apparecchiatura. La garanzia tutto compreso si riferisce al perfetto funzionamento di tutto il materiale fornito ed installato dall'aggiudicatario che ha l'obbligo di provvedere all'assistenza gratuita on site e di assicurare l'intervento tecnico entro 3 giorni lavorativi successivi alla chiamata.





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Durante il periodo di garanzia, l'aggiudicatario ha l'obbligo di provvedere a sua cura e a sue spese, a tutte le operazioni di riparazione dell'apparecchiatura guasta, compresa la sostituzione di quelle parti che dovessero risultare difettose. L'aggiudicatario dovrà far fronte alle spese di viaggio del proprio personale tecnico.

L'aggiudicatario dovrà allegare all'offerta tecnica (busta C) le condizioni di garanzia in cui devono essere riportati in termini chiari e comprensibili gli estremi e le eventuali limitazioni.

Le limitazioni della garanzia dovranno essere riassunte in un quadro finale per agevolarne la lettura.

Qualora l'aggiudicatario intendesse offrire al CNR-IM un periodo di garanzia più lungo, tale estensione dovrà essere fornita nel rispetto di tutte le norme che regolano il normale periodo di garanzia di un anno.

L'estensione della garanzia costituisce elemento di valutazione ai fini dell'assegnazione del punteggio.

8. ASSISTENZA TECNICA

L'aggiudicatario dovrà indicare l'indirizzo, il nome del responsabile, il nome e la formazione specialistica di ogni addetto della sede operativa cui farà capo il servizio.

Qualora il servizio di assistenza tecnica venisse svolto da società esterna, l'aggiudicatario dovrà fornire: l'indirizzo della sede operativa, il nome del responsabile, il nome e la formazione specialistica degli addetti della società cui viene affidato il servizio nonché l'impegno della stessa ad accettare il servizio alle condizioni e modalità definite dall'aggiudicatario nell'ambito della gara.

9. SUBAPPALTO

E' vietato il subappalto.

Nell'eventualità in cui la Ditta appaltatrice contravvenga a tale divieto ci sarà, da parte dell'Istituto Motori, la risoluzione immediata del contratto di appalto senza nulla a pretendere da parte dell'Istituto stesso.

7

10. OBBLIGHI DELL'IMPRESA NELL'ESPLETAMENTO DELL'APPALTO

L'impresa provvederà alla presentazione all'Istituto Motori del proprio Piano di Sicurezza, anche ai fini delle verifiche dei dati e adempimenti previsti dal D.Lgs 81/2008 e sue modifiche ed integrazioni. Più in generale l'impresa si obbliga all'osservanza delle norme di sicurezza. L'impresa si obbliga inoltre, a cura e proprio carico e sotto la propria responsabilità, a tutte le spese occorrenti, secondo i più moderni accorgimenti della tecnica, per garantire, in ossequio al D.lgs 81/2008, la completa sicurezza durante il lavoro e l'incolumità delle persone addette ai servizi stessi e per evitare incidenti e/o danni di qualsiasi natura a persone e/o cose, assumendo a proprio carico tutte le opere provvisorie ed esonerando di conseguenza l'Istituto Motori da ogni responsabilità.

11. SPESE ED ONERI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE

Nel prezzo d'appalto si intendono compresi tutti gli oneri di norma a carico della Ditta appaltatrice, nonché i seguenti:

1. la consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per la costruzione del banco prova motori (macchina elettrica A e sistema di controllo B), franco di ogni spesa di imballo, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico, ma anche l'immagazzinamento ed il deposito provvisorio dei materiali stessi, in attesa della posa in opera;





ISTITUTO MOTORI

Consiglio Nazionale delle Ricerche

2. il trasporto dei materiali dai depositi ai luoghi di posa in opera, compresi gli attrezzi di sollevamento ed ogni manovalanza per il trasporto dei materiali sul luogo d'impiego, in qualunque punto dell'edificio ed a qualunque altezza esso si trovi;
3. lo smontaggio della macchina elettrica esistente;
4. il montaggio delle apparecchiature e di tutto quanto è inerente alla posa in opera del Banco prova motori e dell'annesso sistema di controllo;
5. le spese di viaggio, trasporto e vitto degli operai;
6. la mano d'opera ed ogni altro onere occorrente per tutte le prove di verifica e collaudo del banco prova motori e del sistema di controllo, provvisorie e definitive;
7. le spese per la formazione/addestramento del personale per l'erogazione di almeno 12 ore;
8. la garanzia del banco prova motori e del sistema di controllo per il periodo di almeno 24 mesi dalla data di fine lavori *"il periodo di garanzia può essere anche superiore se il concorrente aggiudicatario dell'appalto ha previsto una garanzia maggiore"*;
9. linea elettrica fino alla cabina
10. eventuali le opere murarie e/o affini;
11. la "Dichiarazione di conformità" degli impianti alla regola dell'arte secondo la normativa vigente;

Il presente Capitolato d'Appalto si compone di 11 articoli e 8 pagine .

Napoli, 12/12/2018

8

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Renato MARIALTO

Per accettazione
Il Legale Rappresentante della ditta

