**Fac simile di**

**Relazione Tecnica**

…....................., ………........ (luogo e data)

 **Spett. le Politecnico di Torino**

 **Area AQUI**

 **Ufficio Appalti**

 **Corso Duca degli Abruzzi n° 24**

 **10129 – Torino**

**Oggetto:** **Procedura aperta ai sensi dell’art. 60, D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. per l’affidamento della fornitura di un sistema di tomografia industriale (CT – SCAN) – CIG 7583477331 - CUP E15D18000340007 - CID 321-30**

Il sottoscritto

nato a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Pr) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

il \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ in qualità di \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (indicare la carica sociale) della società \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

con sede legale in\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

con sede operativa in

n. telefono \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ n. fax \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ cell. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

sito web

Codice Fiscale

partita IVA n.

*Al fine di concorrere all’aggiudicazione del contratto per l’affidamento della fornitura indicata in oggetto, formula la seguente offerta tecnica.*

*Con riferimento alla tabella sottostante apporre una “X” nella casella Sì/No in relazione al possesso o meno del singolo requisiti minimo previsto a pena di esclusione.*

*Tabella 1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTI TECNICI MINIMI A PENA DI ESCLUSIONE** | **Sì** | **No** | **Note (eventuali)** | **N. pagina** **della scheda tecnica dalla quale si evinca la presenza dell'elemento minimo (ove presente)** |
| 1 | Tomografo |  |  |  |  |
| 2 | Workstation per la ricostruzione dei dati di scansione |  |  |  |  |
| 3 | Software per il controllo del tomografo e l’acquisizione dei dati di scansione  |  |  |  |  |
| 4 | Software per la ricostruzione dei dati di scansione e per valutazioni metrologiche e dei difetti a partire dai dati di scansione |  |  |  |  |
| Caratteristiche del software per la visualizzazione e l'analisi dei dati di scansione di cui al punto 4: |
| A | Importazione/esportazione dei dati dalla maggior parte dei principali sistemi di tomografia industriale |  |  |  |  |
| B | Importare formati di immagine standard (come .bmp, .jpg, .jp2, .raw, .tif), così come i dati DICOM e DICONDE |  |  |  |  |
| C | Lavorare in modo nativo con voxel, nuvola di punti, mesh e dati CAD |  |  |  |  |
| D | Ripristinare e ottimizzare i dati CAD e mesh corrotti durante l'importazione |  |  |  |  |
| E | Conversione di dati CAD o mesh in voxel, voxel in mesh o la nuvola di punti in mesh |  |  |  |  |
| F | Creazione di regioni di interesse (ROI) su dati CAD o mesh che possono essere costituiti da diversi componenti, materiali, ecc.  |  |  |  |  |
| G | Importare file CAD nativi per analisi e attività di segmentazione |  |  |  |  |
| H | Segmentare, a livello di subvoxel, i set di dati del volume in singole parti o regioni |  |  |  |  |
| I | Proteggere i dati non elaborati da modifiche e manipolazioni indesiderate |  |  |  |  |
| L | Unire tutti i file di lavoro, le cartelle e dati di origine in un unico file |  |  |  |  |
| M | Consentire operazioni sui dati voxel quali aggiunte/unioni, sottrazioni e set di dati voxel medi |  |  |  |  |
| N | Combinare set di dati scansiti utilizzando tecniche diverse in un set di dati significativo |  |  |  |  |
| O | Esportare immagini (codificate a colori in 3D e 2D), istogrammi e tabelle di dati in formati di file comuni per lavorare con essi in altre applicazioni |  |  |  |  |
| P | Creare report completi e personalizzabili compatibili con Microsoft Excel o in formato PDF |  |  |  |  |
| Q | Generare report su tutte le analisi collegate a un oggetto, con salvataggio di piani di ispezione completi |  |  |  |  |
| R | Creare analisi combinate quali, ad esempio, un'analisi dello spessore delle pareti con un'analisi di porosità / inclusione per classificare un difetto in base alle sue dimensioni in relazione allo spessore locale della parete |  |  |  |  |
| S | Creare animazioni con generazione automatica della traiettoria della telecamera tra due o più fotogrammi chiave |  |  |  |  |
| T | Consentire il salvataggio dell’animazione come filmato oppure immagine animata (ad esempio file.gif o simile) |  |  |  |  |
| U | Visualizzazione dati tomografici, ai fini didattici, su di un visualizzatore gratuito installabile su un numero indeterminato di PC senza necessità di licenza |  |  |  |  |
| In aggiunta, per il software al punto 4 sono richieste le seguenti caratteristiche per valutazioni di tipo metrologico: |
| A | Funzionalità GD&T basata su DIN EN ISO 1101 |  |  |  |  |
| B | Best fit di elementi geometrici ottimizzato per voxel, CAD e dati mesh |  |  |  |  |
| C | Registrazione o allineamento dei dati con condizioni al contorno (ad es. rotazione di un oggetto attorno a un solo asse mentre si bloccano gli altri gradi di libertà) |  |  |  |  |
| D | Tecniche di allineamento standard |  |  |  |  |
| E | Modalità di registrazione o allineamento basata su feature geometriche |  |  |  |  |
| F | Generazione automatica di sistemi di riferimento (datum) |  |  |  |  |
| G | Definizione di tolleranze di linee e profili per superfici |  |  |  |  |
| H | Ricostruzione di elementi geometrici (piani, cilindri, sfere, ecc.) dai dati tomografici |  |  |  |  |
| I | Estrazione dei punti di min./max. per operazioni di fitting |  |  |  |  |
| L | Definizione di piani di ispezione su dati CAD, CT scan o mesh |  |  |  |  |
| M | Algoritmi di calcolo di best fit validati e verificati dal Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), istituto di metrologia nazionale tedesco |  |  |  |  |
| Caratteristiche del tomografo di cui al punto 1: |
| 5 | Sistema non deve essere un prototipo e deve avere la marcatura CE che dimostri la rispondenza del macchinario alle Direttive Comunitarie applicabili |  |  |  |  |
| 6 | Sorgente tubo radiogeno deve essere del tipo microfocus |  |  |  |  |
| 7 | Massima tensione della sorgente (tubo radiogeno) deve essere non inferiore a 235 kV |  |  |  |  |
| 8 | Potenza della sorgente (tubo radiogeno) deve essere non inferiore a 300 W |  |  |  |  |
| 9 | Alimentazione di tipo alternato con tensione di 220/230 V e frequenza di 50/60 Hz |  |  |  |  |
| 10 | Potenza del tomografo inferiore a 3.5 kW |  |  |  |  |
| 11 | Dimensione dichiarata del dettaglio rilevabile inferiore ad un micrometro (m) |  |  |  |  |
| 12 | Tubo radiogeno deve essere raffreddato |  |  |  |  |
| 13 | Ricevitore deve essere stabilizzato in temperatura |  |  |  |  |
| 14 | Ricevitore con matrice con una densità non inferiore a 900 pixel x 900 pixel |  |  |  |  |
| 15 | Dimensione del pixel del ricevitore non superiore a 205 micrometri (m) |  |  |  |  |
| 16 | Dimensione minima del ricevitore superiore a 195 mm x 195 mm |  |  |  |  |
| 17 | Portata sistema di movimentazione del pezzo in misura superiore a 9 kg |  |  |  |  |
| 18 | Volume di misura superiore a 195 mm x 345 mm (diametro per altezza del pezzo) per la modalità di misura standard |  |  |  |  |
| 19 | Massimo ingrandimento non inferiore a 70 volte (70x) |  |  |  |  |
| 20 | Dimensioni massime per il trasporto e l’installazione del tomografo devono consentirne la movimentazione con carroponte di portata di 10.000 kg e il passaggio attraverso una botola di 160 cm x 380 cm presso i locali del Dipartimento DENERG |  |  |  |  |
| 21 | Dimensioni massime per il trasporto e l’installazione del tomografo devono consentirne la movimentazione nei locali del DIGEP con passaggio attraverso un’apertura di 160 cm di larghezza e 230 cm di altezza quali dimensioni massime |  |  |  |  |
| 22 | Tomografo con altezza massima di 210 cm |  |  |  |  |
| La Workstation di cui al punto 2 deve possedere le seguenti caratteristiche: |
| 23 | Workstation per l’elaborazione dei dati di scansione con almeno due CPU di tipo Xeon |  |  |  |  |
| 24 | Workstation elaborazione dati di scansione con almeno due schede grafiche GPU dedicate |  |  |  |  |
| 25 | Workstation elaborazione dati di scansione con almeno due dischi di tipo SSD di tipo SATA-III (velocità di trasferimento dati di 6Gb/s) aventi ognuno una capacità di almeno 950 GB |  |  |  |  |
| 26 | Workstation per l’elaborazione dei dati di scansione con almeno 190 GB di memoria RAM |  |  |  |  |
| Caratteristiche aggiuntive per il sistema di tomografia: |
| 27 | Possibilità di attrezzare in futuro il tomografo con una seconda sorgente di tipo nanofocus in parallelo alla prima |  |  |  |  |
| 28 | Utensili vari di uso corrente che permettono di operare ed intervenire sulla macchina |  |  |  |  |
| 29 | Documentazione tecnica relativa al macchinario in formato cartaceo |  |  |  |  |
| 30 | Manuale tecnico e il manuale del software (in lingua inglese o italiana) devono essere forniti in formato digitale (preferibilmente in formato PDF) |  |  |  |  |
| 31 | Assistenza tecnica deve essere garantita da un service sul territorio italiano |  |  |  |  |
| 32 | Start–up kit di consumabili (set di filamenti) per l’avvio e il collaudo attrezzatura |  |  |  |  |

*Con riferimento alla tabella sottostante apporre una “X” nella casella corrispondente al possesso o meno del singolo requisito tecnico premiale.*

*Tabella 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **EV – Elementi per la valutazione tecnica** | **Fascia A** | **Fascia B** | **Fascia C** |
| **EV1 – Massima tensione del tubo radiogeno**Fascia A (4 punti): ≥ 236 kV e ≤ 290 kV; Fascia B (5 punti): > 290 kV e ≤ 325 kV;Fascia C (6 punti): > 325 kV. | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **EV2 – Potenza del tubo radiogeno**Fascia A (4 punti): ≥ 301 W e < 400 W; Fascia B (5 punti): ≥ 400 W e < 500 W;Fascia C (6 punti): ≥ 500 W. | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **EV3 – Densità di pixel del ricevitore**Fascia A (4 punti): ≥ (901 x 901) pixel e < (1999 x 1999) pixel; Fascia B (6 punti): ≥ (1999 x 1999) pixel. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV4 – Dimensione del pixel del ricevitore**Fascia A (3 punti): ≥ 101 m e < 204 m; Fascia B (4 punti): ≥ 70 m e < 101 m;Fascia C (5 punti): < 70 m. | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **EV5 – Dimensioni del ricevitore**Fascia A (2 punti): ≥ (196 x 196) mm e ≤ (300 x 300) mm; Fascia B (4 punti): > (300 x 300) mm. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV6 – Massimo diametro del pezzo per la misura in modalità standard**Fascia A (2 punti): ≥ 196 mm e ≤ 300 mm; Fascia B (4 punti): > 300 mm. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV7 – Massima altezza del pezzo per la misura in modalità standard**Fascia A (2 punti): ≥ 346 mm e ≤ 500 mm; Fascia B (4 punti): > 500 mm. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV8 – Peso massimo del pezzo da misurare**Fascia A (1 punto): ≥ 9.1 kg e ≤ 15 kg; Fascia B (2 punti): > 15 e ≤ 20 kg;Fascia C (3 punti): > 20 kg. | 🞏 | 🞏 | 🞏 |
| **EV9 – Massimo ingrandimento**Fascia A (1 punto): ≥ 71x e < 100x; Fascia B (2 punti): ≥ 100x. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV10 – Numero di CPU della Workstation di elaborazione dati**Fascia A (0 punti): 2 CPU di tipo XEON; Fascia B (2 punti): 3 o più CPU di tipo XEON. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV11 – Numero di GPU dedicate della Workstation di elaborazione dati**Fascia A (0 punti): 2 GPU; Fascia B (2 punti): 3 o più GPU. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV12 – Dimensioni della RAM della Workstation di elaborazione dati**Fascia A (1 punto): > 191 GB e ≤ 255 GB; Fascia B (3 punti): > 255 GB. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV13 – Dimensioni degli SSD di tipo SATA-III**Fascia A (1 punto): ≥ 1000 e < 2000 GB; Fascia B (2 punti): ≥ 2000 GB. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV14 – Funzionalità o moduli del software per la ricostruzione dai dati di scansione in aggiunta alle funzioni metrologiche**Confronto geometria reale/nominale: 3 punti; Analisi spessori: 3 punti; Analisi porosità/inclusioni: 4 punti; Analisi compositi e fibre: 2 punti; Analisi delle schiume: 3 punti. | 🞏 confronto geometria reale/nominale🞏 analisi spessori🞏 analisi porosità/inclusioni🞏 analisi compositi e fibre🞏 analisi delle schiume |
| **EV15 – Disponibilità di funzione di scambio e riallineamento automatico in presenza di doppia sorgente senza necessità di intervento da parte dell’operatore**Fascia A (4 punti): funzione disponibile; Fascia B (0 punti): funzione non disponibile. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV16 – Disponibilità di sistema opzionale di scansione per l’acquisizione in più porzioni per pezzi che eccedono l’area di misura standard**Fascia A (4 punti): sistema disponibile; Fascia B (0 punti): sistema non disponibile. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV17 – Disponibilità di sistema opzionale di ottimizzazione potenza e macchia focale minima per la sorgente radiogena**Fascia A (4 punti): sistema disponibile; Fascia B (0 punti): sistema non disponibile. | 🞏 | 🞏 |  |
| **EV18 – Disponibilità per un periodo massimo di 36 mesi di tomografo di back-up sul territorio nazionale per l’esecuzione delle misure urgenti in caso di guasto dell’attrezzatura in attesa dell’intervento di riparazione da parte del tecnico specializzato**Fascia A (4 punti): tomografo disponibile; Fascia B (0 punti): tomografo non disponibile. | 🞏 | 🞏 |  |

**Rappresentante Legale/Titolare dell’Impresa**

(firma leggibile) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Luogo e data di nascita) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Legali Rappresentanti (nel caso di costituenda R.T.I./ Consorzio)**

(firme leggibili) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Luoghi e date di nascita) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Note utili alla compilazione**:

Nel caso di concorrenti con idoneità plurisoggettiva, non ancora costituiti, la relazione deve essere sottoscritta da tutti gli operatori economici che partecipano alla procedura in forma congiunta.