



**POLITECNICO
DI TORINO**

***Fornitura di un microscopio elettronico a
scansione (SEM) di tipologia termoionico
equipaggiato con microsonda Energy***

Dispersive Spectroscopy

CIG 7792689A63

CUP E15D18000340007

CID 321-30

CUI F00518460019201900179

CAPITOLATO SPECIALE D'ONERI

Il Responsabile Unico del Procedimento

- dott. Mauro Cecchi -



Sommario

Sezione I – Profili Contrattuali	3
1. Premessa	3
2. Definizioni generali	3
3. Oggetto dell'affidamento	4
4. Luoghi e tempi di consegna	4
5. Verifica di conformità	5
6. Ammontare dell'appalto	5
7. Varianti introdotte dalla Stazione Appaltante	5
8. Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva	5
9. Obblighi assicurativi a carico dell'Impresa Aggiudicataria	6
10. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	6
11. Diffida ad adempiere e risoluzione di diritto del Contratto	7
12. Clausola risolutiva espressa	8
13. Risoluzione del contratto per sopravvenienza di Convenzioni Consip	9
14. Esecuzione in danno	9
15. Cessione del contratto e cessione dei crediti	10
16. Recesso	10
17. Prezzi e modalità di fatturazione	10
18. Tracciabilità dei flussi finanziari	11
19. Inadempienze e penalità	11
20. Subappalto	12
21. Pagamento dei Subappaltatori	12
22. Foro competente	12
23. Obblighi di riservatezza	13
24. Disciplina in tema di privacy	13
25. Rinvio	14
Sezione II – Specifiche tecniche	15
26. Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) di tipo Termoionico	15
26.1 Introduzione	15
26.2 Sistema vuoto	16
26.3 Prestazioni dello strumento	16
26.4 Caratteristiche dei rivelatori per immagini	17
26.5 Sistema di microanalisi EDS	19
26.6 Camera di lavoro, dimensioni campione massimo osservabile e tavolino portacampioni	20
26.7 Software di gestione integrato, accessori vari e altre richieste	21
27. Elementi tecnici premiali	22
Sezione III – Criterio di aggiudicazione	26
28. Ripartizione tecnico-economica e metodo di formazione della graduatoria	26
29. Valutazione offerta tecnica	26
30. Valutazione offerta economica	27



Sezione I – Profili Contrattuali

1. Premessa

Il Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) risulta strategicamente necessario per la caratterizzazione morfologica e per la determinazione semi-quantitativa locale della composizione chimica di materiali metallici, compositi e polimerici prodotti via Additive Manufacturing, di materiali metallici consolidati via Hot Isostatic Pressing e di polveri metalliche fabbricate via Atomizzazione in gas e utilizzate per la fabbricazione additiva e via Hot Isostatic Pressing. Le tecnologie citate saranno tutte studiate all'interno dell'Infrastruttura di Ricerca IAM@Polito con attrezzature dedicate. Le analisi da svolgere con il SEM sui materiali e prodotti sviluppati sono di particolare importanza al fine di valutarne le finiture superficiali, l'uniformità di composizione ottenuta, la dispersione di seconde fasi e di particelle indurenti, gli eventuali difetti, le cause di cedimento riscontrate in prove di laboratorio o al banco prova. Lo scopo di tali analisi è qualificare i prodotti sviluppati all'interno dell'Infrastruttura di Ricerca IAM@Polito e quelli forniti esternamente da aziende ed enti che accedano ai servizi erogati verso l'esterno dal Centro stesso.

La strumentazione sopraccitata è necessaria in quanto per lo svolgimento delle attività di ricerca inerenti alla maturazione tecnologica dell'additive manufacturing di componenti metallici è indispensabile verificare la presenza di difetti o disomogeneità e valutarne la composizione chimica locale. Tali difetti e disomogeneità possono arrivare a compromettere le prestazioni meccaniche, di resistenza a corrosione e la capacità di ottenimento di finiture estetiche dei prodotti che si vogliono sviluppare all'interno dello IAM.

Pur essendo presenti altri Microscopi Elettronici a Scansione nel Dipartimento DISAT, si ritiene necessario avere un microscopio elettronico a scansione del tipo termoionico, che possa essere utilizzato con accesso privilegiato per le attività dell'Infrastruttura di Ricerca IAM@Polito. Il tipo di microscopio selezionato (termoionico) è uno strumento robusto, di rapido utilizzo, agile, flessibile, adatto alle analisi su diverse classi di materiali, pur non avendo la risoluzione di strumenti più sofisticati, quali ad esempio il Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM). Questa scelta è stata effettuata poiché la capacità di risoluzione garantita da un SEM termoionico è sufficiente a soddisfare il 90% delle analisi richieste dalle attività dello IAM @ Polito e per i servizi da erogare verso l'esterno e risulta invece da premiare la robustezza di uno strumento più semplice e la sua rapidità di utilizzo.

Le analisi svolte con il SEM oggetto di acquisto completeranno le informazioni da raccogliere tramite gli strumenti in parte già presenti nei laboratori DISAT, es. l'analisi della composizione chimica media tramite Induction Coupled Plasma (ICP), o tramite analizzatori di elementi leggeri.

Tale attrezzatura è destinata a concorrere alla realizzazione del progetto finanziato dalla Regione Piemonte nell'ambito del Bando INFRA-P.

2. Definizioni generali

Nell'ambito del presente Capitolato si intende per:



Stazione Appaltante o S.A.: Politecnico di Torino;

Affidataria o I.A. o Appaltatore: Impresa, raggruppamento temporaneo di Imprese o Consorzio che è risultato aggiudicatario;

DISAT: Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia del Politecnico di Torino;

Sedi: sedi del Politecnico di Torino ove effettuare i servizi;

RUP: Responsabile Unico di Procedimento;

DEC: Direttore dell'Esecuzione del Contratto della Stazione Appaltante (Responsabile dell'esecuzione del contratto);

Capitolato Speciale D'Oneri ovvero CSO: presente atto compresi tutti i suoi allegati;

Specifiche Tecniche: insieme delle caratteristiche/disposizioni che definiscono le esigenze tecniche che l'Affidataria deve soddisfare per lo svolgimento delle attività richieste dalla Stazione Appaltante.

3. Oggetto dell'affidamento

La procedura di cui al presente CSO ha per oggetto la fornitura di un microscopio elettronico a scansione (SEM) di tipologia termoionico equipaggiato con microsonda Energy Dispersive Spectroscopy per il Dipartimento DISAT - Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia del Politecnico di Torino.

Le specifiche tecniche sono riportate nella sezione II del presente CSO.

L'Affidatario dovrà eseguire la fornitura nel rispetto delle modalità e dei tempi descritti nel presente CSO, nel suo complesso, che dovranno essere in ogni caso garantiti nonché accettati incondizionatamente dai concorrenti in fase di presentazione dell'offerta.

Nell'appalto si intendono comprese la fornitura, la consegna al piano, l'installazione, la configurazione dello strumento, il collaudo con prove funzionali da parte di un tecnico specializzato ed ogni altro onere non specificatamente elencato, ma necessario per l'esecuzione a regola d'arte della fornitura oggetto dell'appalto.

4. Luoghi e tempi di consegna

La fornitura del microscopio oggetto del presente affidamento deve avvenire **OBBLIGATORIAMENTE AL PIANO**.

La consegna deve avvenire entro e non oltre **100 giorni solari** dalla stipula contrattuale, presso la sede di Alessandria (Viale Teresa Michel 5, 15121 Alessandria), Dipartimento Scienza Applicata e Tecnologia – **DISAT**, cod. locale AL_MIC01-XPTE E00 contattando il seguente riferimento: Giuseppina Iacono - tel. 0131.229341.

Il referente per la consegna **NON è autorizzato** a rilasciare chiarimenti in merito alla presente procedura; eventuali quesiti in ordine alla presente procedura negoziata dovranno essere presentati



utilizzando la funzionalità "**Comunicazioni con i fornitori**" presente tra gli strumenti di gestione della RDO come riportato al par. 6 della LDI.

In presenza delle condizioni di cui all'art. 32, c.8, D.Lgs. 50/2015, la Stazione Appaltante potrà richiedere l'avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza.

5. Verifica di conformità

Il Responsabile unico del procedimento controlla l'esecuzione del contratto congiuntamente al Direttore dell'esecuzione, se nominato, ed emette il certificato di regolare esecuzione se accerta che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di affidamento.

All'esito positivo della verifica di esecuzione, e comunque non oltre i termini previsti dall'art. 4, commi 2, 3, 4 e 5 del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231, per l'emissione del certificato di regolare esecuzione, il Responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'affidatario.

Nel caso di difformità della fornitura o parti di essa rispetto alle specifiche tecniche minime contrattuali e/o alle pattuizioni concordate in sede di affidamento, il Politecnico potrà richiedere all'affidatario di eliminare a proprie spese – entro il termine di 15 giorni lavorativi - le difformità e/o i vizi riscontrati, fatto salvo il risarcimento del danno nel caso di colpa dell'affidatario e la risoluzione del contratto qualora la fornitura fosse del tutto inadatta alla sua destinazione.

6. Ammontare dell'appalto

L'importo posto a base dell'affidamento è pari a **euro 170.000,00 + IVA**, al netto delle varianti contrattuali.

Non sono previsti oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

7. Varianti introdotte dalla Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di richiedere nel corso dell'esecuzione variazioni al contratto, nei limiti previsti dall'art. 106 D. Lgs. 50/2016.

8. Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

Ai sensi dell'art. 103 del D. Lgs. 50/2016 l'affidatario è tenuto a prestare, a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto, del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle



risultanze della liquidazione finale, una garanzia definitiva nella misura del 10% dell'importo contrattuale, ovvero nella maggiore misura stabilita ai sensi del citato art. 103.

La predetta garanzia dovrà essere costituita mediante cauzione prestata con le modalità previste dall'art. 93, c. 2 del D. Lgs. 50/2016 o mediante fideiussione rilasciata da impresa bancaria o assicurativa in possesso dei requisiti di cui al c. 3 del citato art. 93, e dovrà prevedere espressamente:

- la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale
- la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile
- l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

L'importo della predetta garanzia definitiva potrà essere ridotto in presenza delle condizioni indicate all'art. 93, c.7, del D. Lgs. 50/2016, nella misura ivi prevista. Per fruire di tale beneficio, l'operatore economico dovrà presentare alla stazione appaltante copia delle certificazioni ivi indicate, in corso di validità, ovvero produrre documentazione atta a dimostrare la sussistenza delle condizioni che ne consentono la qualificazione quale microimpresa o PMI.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui al presente paragrafo comporta la decadenza dall'affidamento e l'aggiudicazione dell'appalto al concorrente che segue in graduatoria.

In caso di escussione, anche parziale della predetta cauzione definitiva, la stessa dovrà essere reintegrata fino a concorrenza del suo ammontare originario entro 5 gg. lavorativi dalla richiesta della Stazione Appaltante.

9. Obblighi assicurativi a carico dell'Impresa Aggiudicataria

L'Impresa Aggiudicataria assume la piena ed esclusiva responsabilità di tutti i danni che possono capitare in relazione al presente affidamento, tenendo manlevato ed indenne il Politecnico per ogni e qualsiasi danno cagionato a persone e cose, siano essi terzi o personale dell'Impresa Aggiudicataria, verificatosi durante l'esecuzione dell'appalto.

Sono, di conseguenza, a carico dell'Impresa Aggiudicataria – senza che risultino limitate le sue responsabilità contrattuali – le spese per assicurazioni contro danni, furti e responsabilità civile.

10. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

L'assunzione dell'appalto di cui al presente CSO da parte dell'Impresa Aggiudicataria equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di affidamenti pubblici. In particolare, l'Impresa Aggiudicataria, all'atto della firma del contratto, accetta tutte le clausole contenute nelle suddette disposizioni di legge nonché quelle contenute nel presente Capitolato. Inoltre, tale assunzione implica la perfetta conoscenza di tutte le condizioni locali, ed in generale di tutte le circostanze, di tipo generale e particolare, che possano aver



influito sul giudizio dell'Impresa Aggiudicatrice circa la convenienza di assumere l'appalto, anche in relazione alla prestazione da rendere ed ai prezzi offerti. Infine, si precisa che l'assunzione dell'appalto implica il pieno rispetto degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza.

L'Impresa Aggiudicataria è tenuta ad osservare le istruzioni e gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante.

Il contratto è regolato, oltre che dalle norme del presente Capitolato, e per quanto non sia in contrasto con le norme stesse, anche dalle leggi statali e regionali, comprensive dei relativi regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto.

In particolare l'Impresa Aggiudicataria si intende inoltre obbligata all'osservanza di:

- leggi, regolamenti, disposizioni vigenti e di successiva emanazione, emanate durante l'esecuzione delle prestazioni, relative alle assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro, sull'assunzione della manodopera locale, l'invalidità e la vecchiaia ecc.
- leggi e norme vigenti sulla prevenzione degli infortuni e sulla sicurezza del luogo di lavoro e nei cantieri.

11. Diffida ad adempiere e risoluzione di diritto del Contratto

Nel caso di difformità delle prestazioni oggetto del contratto rispetto a quanto richiesto, la Stazione Appaltante ha la facoltà di rifiutare la prestazione e di intimare di adempiere alle prestazioni pattuite, a mezzo di lettera raccomandata/PEC, fissando un termine perentorio non superiore a 15 giorni entro il quale l'Affidatario si deve conformare alle indicazioni ricevute. Trascorso inutilmente il termine stabilito, il Contratto è risolto di diritto.

Nel caso di Inadempienze gravi o ripetute, la Stazione Appaltante ha la facoltà di risolvere il Contratto, a mezzo di lettera raccomandata/PEC, con tutte le conseguenze di legge che la risoluzione comporta, ivi compresa la facoltà di affidare l'appalto a terzi in danno dell'Affidataria e l'applicazione delle penali già contestate.

In ogni caso, il Politecnico non corrisponderà alcun compenso per le prestazioni non eseguite o non eseguite esattamente.

La risoluzione comporta altresì il risarcimento da parte dell'Affidatario dei maggiori danni subiti dal Politecnico.

Il Politecnico comunicherà all'Autorità Nazionale Anticorruzione le violazioni contrattuali riscontrate all'Affidataria in fase di esecuzione del contratto, di cui sia prevista la segnalazione dalla Determinazione AVCP n. 1/2008.



12. Clausola risolutiva espressa

Il contratto di appalto è risolto ai sensi e per gli effetti dell'art. 1456 del codice civile, con riserva di risarcimento danni, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione della prestazione contrattuale;
- b) situazione di fallimento, di liquidazione coatta, di concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore;
- c) manifesta incapacità nell'esecuzione della prestazione contrattuale, violazione delle prescrizioni minime previste nel presente capitolato e nell'offerta presentata in fase di gara;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza del lavoro e le assicurazioni obbligatorie delle maestranze nonché ai contratti collettivi di lavoro;
- e) subappalto non autorizzato della prestazione;
- f) cessione totale o parziale del contratto;
- g) quando l'ammontare delle penali applicate nei confronti dell'Affidatario superi il 10% dell'importo contrattuale;
- h) mancata reintegrazione della cauzione definitiva nel termine indicato dal Politecnico;
- i) ingiustificata interruzione o sospensione del servizio/fornitura per decisione unilaterale dell'Appaltatore;
- j) violazione degli obblighi di tutela dei dati e riservatezza, di gravità tale da non consentire l'ulteriore prosecuzione delle obbligazioni contrattuali;
- k) qualora l'Appaltatore risultasse destinatario di provvedimenti definitivi o provvisori che dispongano misure di prevenzione o divieti, sospensioni o decadenze previsti dalla normativa antimafia, ovvero di pendenze di procedimenti per l'applicazione delle medesime disposizioni, ovvero di condanne che comportino l'incapacità di contrarre con la pubblica amministrazione;
- l) qualora l'Appaltatore non sia in grado di provare in qualsiasi momento la copertura assicurativa;
- m) in tutti i casi in cui, in violazione di quanto prescritto dall'art. 3 della legge 136/2010 e dall'art. 7, comma 1, lett. a del D.L. 187/2010 le transazioni finanziarie relative al contratto siano state effettuate senza avvalersi dello strumento del bonifico bancario o postale, ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni;
- n) in caso di gravi ed accertate violazioni del Codice di Comportamento del Politecnico di Torino
- o) in tutti gli altri casi previsti dalla disciplina di gara, ove la risoluzione di diritto sia espressamente comminata.



Resta salva ed impregiudicata la possibilità per il Politecnico di Torino di procedere alla risoluzione del contratto, anche al di fuori delle ipotesi qui previste, in caso di gravi ed oggettive inadempienze da parte del Fornitore, oltre che nei casi espressamente previsti dall'art. 108 del D. Lgs. 50/2016.

In caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero di procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'Appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 del D. Lgs. 50/2016, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, comma 4 - ter, del D. Lgs. 159/2011, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la Stazione Appaltante procederà ai sensi dell'art. 110 del D. Lgs. 50/2016. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento si applica la disciplina prevista dall'art. 48, comma 17 e 18 del D. Lgs. 50/2016.

Ove si proceda alla risoluzione del contratto per fatto imputabile all'Affidatario, sarà riconosciuto a quest'ultimo unicamente l'ammontare relativo alla parte delle prestazioni eseguite in modo completo ed accettate dall'Amministrazione, decurtato delle penali applicabili e degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto, determinati anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altro operatore economico il servizio ove non sia stato possibile procedere all'affidamento ai sensi dell'articolo 110, comma 1.

L'Impresa dovrà in ogni caso risarcire il Politecnico di Torino per qualsiasi danno diretto o indiretto che possa comunque derivare dal suo inadempimento.

13. Risoluzione del contratto per sopravvenienza di Convenzioni Consip

In base a quanto previsto dal combinato disposto dell'art. 1, comma 3 del D.L. 95/2012, come convertito dalla legge 135/2012, e dell'art. 1, comma 450 della legge 296/2006, il Politecnico di Torino procederà alla risoluzione del contratto stipulato all'esito della presente procedura qualora, nel corso dell'esecuzione del contratto, i servizi ivi previsti si rendano disponibili nell'ambito di una convenzione stipulata:

- da Consip, ai sensi dell'art. 26 della legge 488/1999;
- ovvero, dalla centrale di committenza regionale, ai sensi dell'art. 1 comma 455 della legge 296/2006.

14. Esecuzione in danno

Nel caso di inadempienze gravi o ripetute o in caso - eccettuati i casi di forza maggiore - di omissione ovvero di sospensione anche parziale, da parte dell'Appaltatore, dell'esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto, il Politecnico, dandone opportuna comunicazione, potrà avvalersi di soggetto terzo in danno e spese dell'Appaltatore, oltre ad applicare le previste penali.



15. Cessione del contratto e cessione dei crediti

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo.

È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi dell'articolo 106, comma 13, D. Lgs. 50/2016.

16. Recesso

Il Politecnico può recedere dal contratto in qualunque tempo, secondo quanto previsto dall'art. 109 D. Lgs. 50/2016, cui si rinvia.

17. Prezzi e modalità di fatturazione

I prezzi sono quelli risultanti dall'esito della gara. Nei prezzi espressi dall'Affidataria e nei corrispettivi corrisposti alla stessa s'intendono interamente compensati tutti gli oneri previsti per la mano d'opera occorrente, tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi, le imposte di ogni genere nessuna esclusa, le spese generali, l'utile dell'impresa e quant'altro possa occorrere per eseguire le prestazioni in maniera compiuta e a perfetta regola d'arte.

In attuazione di quanto disposto dall'art. 113bis, comma 3, del D. Lgs. 50/2016, l'Affidatario provvederà all'emissione della fattura a seguito della trasmissione da parte del Responsabile Unico del Procedimento del certificato di pagamento conseguente alla positiva verifica di conformità della fornitura.

In base al combinato disposto dell'art. 1, comma 209 della L. 244/2007, dell'art. 6, comma 3 del Decreto MEF 55/2013 e dell'art. 25, comma 1 del D.L. 66/2014, la fatturazione nei confronti del Politecnico di Torino deve essere effettuata esclusivamente in formato elettronico, secondo le modalità previste dal Sistema di Interscambio appositamente realizzato dall'Agenzia delle Entrate e da SOGEI: tutte le informazioni necessarie per operare secondo le predette modalità sono disponibili all'indirizzo internet www.fatturapa.gov.it.

Il Codice Identificativo Univoco dell'Ufficio attribuito all'Amministrazione Centrale del Politecnico di Torino, indispensabile per la trasmissione delle fatture elettroniche attraverso il predetto Sistema di Interscambio, è il seguente: **LDUOKT**.

Con riferimento al regime IVA, si precisa che il Politecnico di Torino rientra nel campo di applicazione del Decreto del Ministero dell'Economia 23.01.2015: le fatture di cui al presente paragrafo dovranno pertanto essere emesse in regime di scissione dei pagamenti (cd. Split Payment) e recare la relativa annotazione.

Il pagamento delle fatture sarà effettuato mediante bonifico bancario a 30 giorni data ricevimento fattura, fatte salve le tempistiche necessarie per le verifiche di regolarità contributiva e fiscale previste dalla vigente normativa.

In caso di riscontrata inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applica l'art. 30, comma 5, D. Lgs. 50/2016.



Tutti i movimenti finanziari relativi all'appalto saranno registrati sul conto corrente bancario o postale dedicato, anche in via non esclusiva, alla presente commessa pubblica. I relativi pagamenti saranno effettuati esclusivamente a mezzo bonifico bancario o postale, ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni.

18. Tracciabilità dei flussi finanziari

L'Appaltatore è tenuto ad assumere gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari, di cui all'art. 3 della legge 136 /2010 e sanzionati dall'art. 6 della medesima legge e s.m.i. In particolare, egli è tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi identificativi del conto corrente dedicato, anche in via non esclusiva, alla commessa pubblica oggetto del presente affidamento, nonché le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. L'Appaltatore è altresì tenuto a comunicare ogni modifica relativa ai dati trasmessi.

19. Inadempienze e penali

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il responsabile unico del procedimento gli assegna un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a quindici giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Ove si verificano inadempimenti dell'Affidataria nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali, saranno applicate dalla Stazione Appaltante penali in relazione alla gravità delle inadempienze, a tutela delle norme contenute nel presente capitolato. La penality sarà preceduta da regolare contestazione dell'inadempimento.

Fatti salvi i casi di forza maggiore imprevedibili od eccezionali non imputabili all'Affidatario, la Stazione Appaltante potrà applicare una penale:

- per ritardata consegna, installazione, collaudo e relative prove funzionali (come riportato al successivo par. 26.1): penale in ragione **dell'uno per mille** dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo.

Per l'applicazione delle penali si procederà, anche a mezzo fax, alla contestazione all'Affidatario del relativo inadempimento contrattuale da parte del Responsabile del Procedimento. Entro il limite di 3 (tre) giorni successivi a detta comunicazione, l'Affidatario potrà presentare eventuali osservazioni; decorso il suddetto termine, il Politecnico, nel caso non abbia ricevuto alcuna giustificazione, oppure, se ricevuta non la ritenga fondata, procederà discrezionalmente all'applicazione delle penali e, in ogni caso, all'adozione di ogni determinazione ritenuta opportuna.



Le penali saranno applicate mediante ritenuta sul primo pagamento utile al verificarsi della contestazione, previa emissione di nota di credito da parte dell’Affidatario o, in alternativa, mediante prelievo a valere sulla cauzione definitiva.

20. Subappalto

In relazione all’affidamento di cui al presente CSO, la Stazione Appaltante ammette la possibilità che l’Affidatario ricorra al subappalto di parte della prestazione contrattuale, previa autorizzazione del Politecnico purché:

- a) l’affidatario del subappalto non abbia partecipato alle procedure di affidamento dell’oggetto;
- b) all’atto dell’offerta l’Affidatario abbia indicato le parti di servizi e forniture che intende subappaltare;
- c) non sussistano in capo al subappaltatore i motivi di esclusione di cui all’articolo 80 del D. Lgs. 50/2016.

Per la disciplina del subappalto si rinvia all’art. 105 del D. Lgs. 50/2016.

In caso di subappalto, l’Appaltatore porrà in essere tutto quanto necessario al fine di consentire al Politecnico la verifica che nei contratti sottoscritti dall’Appaltatore medesimo con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese, a qualsiasi titolo interessate al servizio/fornitura oggetto del presente affidamento, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un’apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all’art. 3 della legge 13/8/2010 n. 136. A tal fine, copia dei suddetti contratti dovranno essere trasmessi dall’Appaltatore al Politecnico a cura del legale rappresentante o di un suo delegato.

L’Appaltatore, in proprio, o per conto del subappaltatore o del subcontraente, nonché questi ultimi direttamente, che abbiano notizia dell’inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria, ne dà immediata comunicazione al Politecnico e alla Prefettura Ufficio territoriale del Governo della Provincia di Torino ove ha sede l’Amministrazione appaltante o concedente.

21. Pagamento dei Subappaltatori

Il Politecnico corrisponderà direttamente al subappaltatore, al prestatore di servizi/al fornitore di beni, l’importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei casi previsti dal comma 13 dell’art. 105 del D. Lgs. 50/2016.

22. Foro competente

Eventuali controversie relative al presente contratto d’appalto sono di competenza del Foro di Torino.

Le parti si impegnano ad esperire ogni iniziativa utile per addivenire ad un’equa e ragionevole composizione dell’eventuale vertenza, prima di adire le vie legali.



23. Obblighi di riservatezza

L’Affidatario ha l’obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi comprese quelle che transitano per le apparecchiature di elaborazione dati, di cui venga in possesso e, comunque, a conoscenza, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all’esecuzione del Contratto.

L’obbligo di cui al precedente comma sussiste, altresì, relativamente a tutto il materiale originario o predisposto in esecuzione del Contratto.

L’obbligo di cui al comma 1 non concerne i dati che siano o divengano di pubblico dominio.

L’Affidatario è responsabile per l’esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché di subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi di segretezza anzidetti.

L’Affidatario si impegna, altresì, a rispettare quanto previsto dal D. Lgs.196/2003 e s.m.i. e dai relativi regolamenti di attuazione in materia di riservatezza.

24. Disciplina in tema di privacy

Il Politecnico di Torino e gli operatori economici concorrenti si impegnano inoltre a trattare i “dati personali” forniti o comunque raccolti nel corso della procedura di selezione del contraente di cui al presente CSO, esclusivamente per le finalità strettamente connesse alla stessa.

Con la stipula contrattuale, il Politecnico di Torino e l’Affidatario si danno reciprocamente atto:

- di conoscere ed applicare, nell’ambito delle proprie organizzazioni, tutte le norme vigenti, rilevanti per la corretta gestione del trattamento, ivi compreso il Regolamento UE 2016/679 (di seguito “GDPR”)
- che i “dati personali” forniti o comunque raccolti in conseguenza e nel corso dell’esecuzione del contratto che sarà stipulato all’esito della procedura di selezione del contraente di cui al presente CSO, verranno trattati esclusivamente per le finalità strettamente connesse allo stesso.

Il Politecnico di Torino e l’Affidatario

- sono Titolari del trattamento ai fini del presente articolo, e con la stipula contrattuale s’impegnano a rispettare tutte le normative rilevanti sulla protezione ed il trattamento dei dati personali loro applicabili in base al presente Contratto, compresa l’adozione di misure di sicurezza idonee e adeguate a proteggere i dati personali contro i rischi di distruzione, perdita, anche accidentale, di accesso o modifica non autorizzata dei dati o di trattamento non consentito o non conforme alle finalità connesse alla presente scrittura
- si impegnano alla ottimale cooperazione reciproca nel caso in cui una di esse risulti destinataria di istanze per l’esercizio dei diritti degli interessati previsti dall’articolo 12 e ss. del GDPR ovvero



di richieste delle Autorità di controllo che riguardino ambiti di trattamento di competenza dell'altra Parte.

I dati di contatto del Politecnico di Torino ai fini del presente articolo sono i seguenti:

- Titolare del trattamento dei dati è il Politecnico di Torino, con sede in C.so Duca degli Abruzzi, n. 24, 10129 Torino, nella persona del Rettore
- I dati di contatto del Titolare sono
 - PEC: politecnicoditorino@pec.polito.it.
 - per informazioni e chiarimenti: privacy@polito.it.

il responsabile della protezione dei dati del Politecnico è contattabile a: dpo@polito.it.

25. Rinvio

Per tutto quanto non previsto nel presente capitolato speciale si rimanda alle norme del codice civile e alle altre leggi e regolamenti vigenti in materia.



Sezione II – Specifiche tecniche

26. Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) di tipo Termoionico

Le seguenti specifiche tecniche costituiscono requisiti minimi, necessari e richiesti a pena di esclusione.

26.1 Introduzione

Tipologia di strumento: lo strumento deve essere della tipologia con appoggio a pavimento ovvero **NON** deve essere della tipologia da banco.

Tecnologia di generazione del fascio di elettroni e rivelatori:

- DEVE avere una sorgente di emissione termoionica con filamento in tungsteno (W);
- DEVE poter lavorare sia in alto vuoto sia in basso vuoto;
- DEVE essere attrezzato con rivelatore di Elettroni Secondari che lavori in alto vuoto;
- DEVE essere attrezzato con rivelatore di Elettroni Retrodiffusi che possa lavorare sia in alto vuoto sia in basso vuoto;
- DEVE essere attrezzato con sistema analitico a dispersione di energia (Microanalisi Energy Dispersive Spectroscopy –EDS-) raffreddato senza azoto liquido.

Il sistema offerto deve anche soddisfare le seguenti richieste minime:

- DEVE essere fornito delle opportune periferiche di input e controllo; in particolare si richiede che sia corredato di: tastiera, mouse, monitor ad alto contrasto, joystick per la movimentazione del tavolino portacampioni;
- DEVE essere corredato di relativo tavolo di lavoro per l'operatore;
- DEVONO essere forniti due computer con relativo monitor, uno destinato all'interfaccia e gestione dello strumento SEM e uno destinato all'interfaccia e gestione della microsonda EDS (è richiesto un sistema di gestione EDS dedicato). Il sistema operativo installato sui computer deve essere Microsoft Windows 7 o più recente;
- DEVE essere fornito il software di controllo dello strumento SEM, acquisizione gestione ed elaborazione delle immagini;
- DEVE essere fornito il software di controllo dello strumento EDS, acquisizione gestione ed elaborazione di dati e immagini;
- DEVE essere presente almeno un manuale d'uso digitale (in lingua inglese o italiana) fornito nella dotazione informatica;
- Lo strumento SEM DEVE essere montato su sistema che permetta lo smorzamento delle vibrazioni trasferite dal pavimento di appoggio;
- Imballo, trasporto, installazione, primo avvio dello strumento e prove funzionali della durata di 3 giorni, compresi nella fornitura;
- La gestione dei segnali deve prevedere le seguenti caratteristiche:
 - Regolazione automatica e manuale del contrasto e della luminosità



- Possibilità di gestione di più segnali live, miscelazione dei segnali, inversione, profili, mappe ecc.
- Correzione del Tilt (quando il campione o la sua superficie siano inclinati), rotazione elettronica dell'immagine via software
- Velocità di scansione variabile, programmabile secondo necessità e preferenza dell'utente, con diverse modalità (schermo intero, su area ridotta variabile in posizione e dimensione ecc.).

Di seguito si specificano i dettagli tecnici delle varie parti che compongono il sistema e le caratteristiche tecniche minime che DEVONO ESSERE GARANTITE dalla configurazione proposta.

26.2 Sistema vuoto

Il sistema per la generazione del vuoto deve essere composto da una (o più) pompa(e) pre-vuotatoria(e) rotativa(e) e una pompa turbomolecolare. Il sistema di generazione del vuoto DEVE PREVEDERE un controllo completamente automatico con:

- Sistema di pompaggio controllato via software per le normali funzionalità operative (accensione, spegnimento, ingresso aria / gas, cambio campioni, ecc.);
- Relativi misuratori di vuoto, sistemi e sensori elettrici, pneumatici e meccanici per salvaguardare lo strumento da eventuali mancanze di alimentazione (elettrica, pneumatica, idrica);
- In caso di malfunzionamento, il sistema di vuoto deve automaticamente portarsi nello stato di vacuum-safe, isolando rapidamente e sigillando le parti più importanti e delicate delle colonne e dei rispettivi cannoni.

In termini di generazione del vuoto in camera le modalità di lavoro richieste DEVONO prevedere:

- Alto vuoto (high vacuum, HV) per indagini SEM convenzionali con campioni conduttivi o resi tali;
- Basso vuoto (low vacuum, LV) con regolazione automatica della pressione per indagini di campioni non o scarsamente conduttivi: regolazione del range di pressione in condizioni LV da 10 a 130Pa.

All'interno del range di pressioni richiesto per il regime di funzionamento LV, la commutazione tra le modalità operative HV ed LV (in entrambe le direzioni) deve essere automatica tramite software, ovvero senza esigenza di interventi meccanici di aggiunta o rimozione di accessori da parte dell'operatore o ri-settaggio dei parametri di lavoro.

26.3 Prestazioni dello strumento

- Tensione di accelerazione: regolabile via software tra 0.3 e 30 kV, compresi.
- Corrente di fascio: modificabile via software in modo continuo in un intervallo che si estende da 1 μ A a 1 pA, compresi.
- Regolazione degli ingrandimenti: prendendo come riferimento un'area di immagine 100mm X 130mm lo strumento deve garantire la possibilità di regolare, sia in modo continuo sia a passi programmabili, gli ingrandimenti all'interno dell'intervallo da 5X a 300.000X.



- Autocompensazione con correzione automatica dell'ingrandimento al variare dei parametri operativi (distanza di lavoro, tensione, spot-size, fuoco, ecc).
- Distanza di lavoro analitica, ovvero distanza ottimizzata per analisi EDS, = 10 mm (o minore).
- Dimensione caratteristica del campo di visione a una distanza di lavoro analitica di 10 mm: uguale a 4 mm o superiore (si prega di specificare quale dimensione si utilizza per definire questa grandezza).
- Dimensione del campo di visione in modalità SEM, al minimo ingrandimento consentito dallo strumento e in assenza di evidente distorsione dell'immagine (modalità di visione macroscopica non distorta): diagonale dell'immagine ≥ 17 mm.

A testimonianza di quanto dichiarato relativamente agli ultimi due punti della lista precedente, l'operatore economico dovrà fornire immagini di riferimento catturate con lo strumento offerto.

26.4 Caratteristiche dei rivelatori per immagini

DEVONO essere inseriti in fornitura i seguenti rivelatori per immagini con le relative caratteristiche:

- **CCD camera agli infrarossi** (almeno 1), con relativo illuminatore, con campo visivo che permetta l'osservazione interna della camera di lavoro, attivabile e gestibile via software (si richiede all'operatore economico di fornire dettaglio del posizionamento della camera e del relativo campo di visione);
- **Rivelatore di elettroni secondari (Secondary Electron - SE)** atto a lavorare in condizioni di alto vuoto, scintillatore-fotomoltiplicatore tipo Everhart-Thornley con posizionamento in camera ottimizzato per l'osservazione dei campioni senza ostacoli alla distanza di lavoro analitica (le dimensioni massime del campione osservabile e l'area osservabile alla distanza analitica sono descritte nella sezione 26.6). Il rivelatore deve garantire le seguenti condizioni di risoluzione dell'immagine:

Risoluzione garantita in elettroni secondari (SE) in HV. Lo strumento DEVE garantire i valori di risoluzione a diversi livelli di tensione di accelerazione che sono riportati nella tabella sottostante o migliori.

Valori richiesti (uguali o migliori, ovvero uguali o inferiori) del parametro di risoluzione per diversi livelli di tensione di accelerazione in regime HV.

Tensione di accelerazione applicata [kV]	Parametro di risoluzione (CG method) [nm]
30	3.0
3	8.0
1	20.0



Il calcolo del parametro di risoluzione deve essere eseguito utilizzando un campione di particelle di oro su carbonio secondo le caratteristiche descritte dalla norma ISO/TS 24597. Per la valutazione del parametro di risoluzione, si proceda in accordo con la norma ISO/TS 24597.

A dimostrazione dei valori di risoluzione SE in HV dichiarati, è richiesto all'operatore economico di produrre specifica relazione che riporti la procedura eseguita per la determinazione dei valori stessi e, in particolare, l'algoritmo adottato. La procedura deve essere applicata al modello di strumento e di relativo detector offerto dall'operatore economico.

Nella relazione si richiede di riportare dettaglio dei seguenti aspetti:

- a) tipo di campione/i di calibrazione utilizzato/i e relative certificazioni a corredo;*
- b) metodo e regolazioni applicate per l'elaborazione delle immagini;*
- c) metodo e procedura eseguita per il calcolo del parametro di risoluzione.*

Si richiede, inoltre, all'operatore economico di fornire le immagini SEM esemplificative dei campioni di calibrazione utilizzati, come catturate e come elaborate nei diversi stadi della procedura di calcolo del parametro di risoluzione.

Si segnala che, previa garanzia da parte del Politecnico di Torino del raggiungimento delle condizioni ambientali ottimali per l'esecuzione della prova, la stazione appaltante si riserva la facoltà di richiedere al momento dell'installazione dello strumento, quale parte integrante della procedura di collaudo, di ripetere la procedura descritta dall'operatore economico nella relazione.

In caso di esito negativo del collaudo l'operatore economico avrà 15 giorni di tempo per risolvere la difformità riscontrata. In caso di mancata risoluzione del problema entro questo tempo la stazione appaltante si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione contrattuale ai sensi dell'art. 1456 Cod. Civ.

- **Rivelatore di elettroni retro-diffusi (Back Scattered Electron – BSE)** anulare adatto alle osservazioni anche in condizioni di basso vuoto, con posizione di lavoro concentrica al fascio di elettroni e con posizionamento in camera ottimizzato per l'osservazione dei campioni senza ostacoli alla distanza di lavoro analitica (le dimensioni massime del campione osservabile e l'area osservabile alla distanza analitica sono descritte nella sezione 26.6).

In condizioni di lavoro in alto vuoto **il rivelatore deve garantire una sensibilità sulla minima differenza composizionale**, rilevabile come contrasto equivalente utilizzando funzioni di impostazione automatiche, pari a $\Delta Z=1$. All'operatore economico è richiesto di dimostrare tale sensibilità producendo in condizioni HV delle immagini BSE catturate su un campione contenente regioni caratterizzate da numero atomico 13 e regioni caratterizzate da numero atomico 14 (a puro titolo di esempio si consideri il seguente riferimento commerciale: <http://www.agarscientific.com/sem/calibration-standards/reference-specimens-for-backscattered-electron-detection-systems.html> o altro campione standard equivalente).



La sensibilità richiesta deve essere dimostrata tramite immagini catturate con il sistema SEM/BSE offerto ponendosi alla distanza di lavoro analitica di 10 mm e utilizzando valori di tensioni di accelerazione pari a 30, 20 e 10kV. Il requisito dovrà essere considerato effettivamente soddisfatto quando sarà apprezzabile sulle immagini fornite per tutte le tensioni di accelerazione richiesta un differente grado di grigio tra le regioni a diversa composizione chimica (a puro titolo esemplificativo si consideri l'immagine riportata all'url sopraccitato).

A dimostrazione della sensibilità sulla differenza composizionale in HV del detector BSE offerto, all'operatore economico è richiesto di produrre sintetica relazione che riporti la procedura eseguita per la determinazione di tale sensibilità. La procedura deve essere applicata al modello di strumento e di relativo detector offerto.

Nella relazione si richiede di riportare dettaglio dei seguenti aspetti:

- a) tipo di campione certificato effettivamente utilizzato per la valutazione della sensibilità alla differenza composizionale e relativa certificazione a corredo;*
- b) regolazioni applicate dal sistema nell'elaborazione delle immagini.*

Si richiede, inoltre, di fornire le immagini BSE catturate alle diverse tensioni di accelerazione indicate in precedenza, come catturate e come eventualmente elaborate nei diversi stadi della procedura di dimostrazione della sensibilità sul contrasto di differenza composizionale. Le immagini devono essere fornite in formato Tif. Sulla base del contrasto di grigi rilevato sulle immagini fornite la commissione giudicatrice, a proprio insindacabile giudizio, confermerà o meno il raggiungimento del requisito sulla minima sensibilità composizionale.

Si segnala che, previa garanzia da parte del Politecnico di Torino del raggiungimento delle condizioni ambientali ottimali per l'esecuzione della prova, la stazione appaltante si riserva la facoltà di richiedere al momento dell'installazione dello strumento, quale parte integrante della procedura di collaudo, di ripetere la procedura descritta dall'operatore economico nella relazione.

In caso di esito negativo del collaudo l'operatore economico avrà 15 giorni di tempo per risolvere la difformità riscontrata. In caso di mancata risoluzione del problema entro questo tempo la stazione appaltante si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione contrattuale ai sensi dell'art. 1456 Cod. Civ.

26.5 Sistema di microanalisi EDS

Rivelatore per microsonda Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) con le seguenti caratteristiche:

1. Tipologia di rivelatore: Silicon Drift Detector (SDD);
2. Area attiva $\geq 40\text{mm}^2$;



3. **Risoluzione in termini di energia:** Full Width of the peak at Half Maximum height (FWHM) su Mn Ka (5890 eV) uguale o migliore di 127 eV e costante fino ad almeno 100.000cps. Altre caratteristiche di risoluzione da rispettare sono FWHM su F Ka di almeno 80 eV e su C Ka di almeno 75 eV. La definizione dei valori di questi parametri di risoluzione deve essere effettuata in accordo con la norma ISO 15632 più recente.
4. Velocità di acquisizione in condizioni di analisi quantitativa fino ad almeno 400.000 count per second;
5. Velocità di acquisizione in condizioni di mappatura spettrale Raggi X fino ad almeno 1.000.000 count per second;
6. Raffreddamento senza azoto liquido (raffreddamento con cella Peltier);
7. Possibilità di osservare il campione in modalità live sia col segnale SEM (SE o BSE) che come mappa di raggi X e conseguente distribuzione degli elementi presenti e con aggiornamento in continuo dello spettro di raggi X e degli elementi identificati;
8. Salvataggio automatico delle aree del campione analizzate e degli elementi che sono stati identificati;
9. Processore digitale di impulsi che possa controllare fino a 4 detector EDS e 4 canali di imaging;
10. Sistema di gestione con computer dedicato all'analisi EDS;
11. Slitta per la retrazione del detector;
12. Software di analisi con opzioni di misura puntuale, di area, di linea e di mappatura;
13. Elementi rilevabili da Be a U;
14. Possibilità di calibrazione dell'analisi EDS con singolo e multi-standard, eseguibile anche con standard composizionali personalizzati dall'utente;
15. Il sistema EDS deve essere compatibile con una possibile espansione futura che preveda l'aggiunta di un rivelatore EBSD. In questa possibile espansione futura i sistemi EDS ed EBSD dovranno poter lavorare in modo integrato.

26.6 Camera di lavoro, dimensioni campione massimo osservabile e tavolino portacampioni

La camera DEVE essere ottimizzata per il minimo volume da pompare e per consentire il massimo movimento del goniometro. In particolare i requisiti minimi richiesti a questo proposito sono:

- Volume interno ≥ 16 litri;
- Disponibilità di almeno 10 (dieci) porte per tecniche accessorie di cui almeno una ottimizzata per sistemi di analisi a raggi X (EDS), una ottimizzata per SE HV, una ottimizzata per SE LV, una per BSE;
- Posizione ottimizzata per tutti i rivelatori (SE/VPSE, BSE, IR-CCD, EDS, CL, WDS, EBSD, ecc.);
- Altezza massima del campione alloggiabile, che permetta l'analisi della sua superficie alla distanza di lavoro analitica di 10 mm: valore richiesto 70 mm o superiore, con garanzia di poter effettuare le complete movimentazioni in X e Y e la



rotazione del campione secondo le caratteristiche richieste come specificate nel seguito.

Il tavolino porta campioni DEVE essere motorizzato su 5 (cinque) assi (X, Y, Z, Tilt, Rotazione). Il tavolino deve essere compucentrico oppure eucentrico e deve poter essere controllato via software (con programmazione delle postazioni e dei movimenti) e gestibile tramite apposito joystick.

Le caratteristiche minime del tavolino sono le seguenti:

- Deve garantire, in modo motorizzato e senza interventi da parte dell'operatore per l'inserimento o rimozione di parti meccaniche, le seguenti traslazioni: in X=100mm, in Y=100mm, in Z=50mm, Tilt=da -10° a +90°, Rot=360° continua;
- Area massima osservabile: diametro almeno uguale o superiore a 170 mm;
- Peso massimo supportato: 0,5kg o superiore con garanzia di poter effettuare tutte le movimentazioni (previo rispetto dei limiti dimensionali definiti in precedenza);
- Deve essere dotato di apposito porta-campioni multiplo da almeno 7 stub;
- Deve essere accessoriabile con altre tipologie di porta-campioni regolabili in altezza.

26.7 Software di gestione integrato, accessori vari e altre richieste

Il software fornito DEVE prevedere almeno le seguenti funzionalità di base:

- Possibilità di personalizzazione dell'interfaccia con pulsanti di selezione rapida ad icone intuitive, creazione e salvataggio lista valori ecc.;
- Salvataggio e trasferimento immagini digitali nei formati più diffusi (TIFF, BMP, JPEG) con possibilità di essere importate su altri programmi di elaborazione grafica;
- Possibilità di importare immagini da altre fonti digitali esterne come riferimento e correlazione con le immagini SEM;
- Funzione "copia-incolla" facilitata per trasferire parti delle schermate su altre applicazioni;
- Interfaccia di utilizzo con zona dati standard e personalizzabile riportante le informazioni operative (ingrandimento, tensione, distanza di lavoro, marker dimensionale, detector ecc.);
- Possibilità di inserire annotazioni personalizzabili sull'immagine;
- Possibilità di eseguire misure (anche in modalità live) quali lunghezze, angoli, diametri, area, potendo inserire marcatori, frecce, griglie ecc. personalizzabili e sovrainpresse all'immagine; Implementabilità con pacchetti software aggiuntivi per il conteggio e la valutazione dimensionale delle particelle.

Altri requisiti minimi richiesti:

- Risoluzione video – archivio immagini fino almeno a 5120x3840 pixel, profondità di almeno 16bit;
- Lo strumento SEM dovrà essere controllato tramite PC standard utilizzando il sistema operativo Windows senza necessità di interfacce dedicate da installare sul PC;
- Disponibilità di un software per assistenza tecnica remota da parte del personale tecnico del produttore dell'apparecchiatura;



- Lo strumento deve essere nuovo;
- Lo strumento deve essere certificato CE per compatibilità direttive bassa tensione ed elettromagnetismo in conformità con la direttiva 2014/30/UE;
- Consegna, installazione e primo avvio: entro 6 mesi dall'ordine;
- Garanzia 12 mesi;
- Assistenza in garanzia di tempi ridotti per l'intervento tecnico (entro 3gg lavorativi dalla segnalazione del problema) in caso di malfunzionamento o danneggiamento;
- Si richiede uno start-up kit di consumabili (porta-campioni, fluidi e materiale utile per la manutenzione ordinaria, almeno 20 filamenti W, minuteria varia).

27. Elementi tecnici premiali

Vengono elencati nella tabella seguente gli elementi tecnici premiali, che saranno oggetto di valutazione tecnica nell'ambito dell'offerta economicamente più vantaggiosa, con i relativi punteggi massimi ottenibili per ciascuna caratteristica:

EV – Elementi di Valutazione premiale		
Elemento Tecnico	Criterio di valutazione	Valore premiale
EV1 – Prove funzionali stadio II°	<ul style="list-style-type: none">○ 2 giorni di prove funzionali (oltre ai 3 giorni minimi richiesti) a distanza di circa 6 mesi dall'installazione.	2 punti
EV2 – Condizioni di funzionamento in basso vuoto	<ul style="list-style-type: none">○ Se l'intervallo di lavoro in bassa pressione è estendibile con interventi meccanici preventivi fino a 400 Pa - 5 punti○ Se l'intervallo di lavoro in bassa pressione è estendibile via software senza interventi meccanici preventivi fino a 400 Pa - 10 punti	Max 10 punti
EV3 – Corrente di fascio	Se, mantenendo montate le eventuali aperture meccaniche, è possibile avere una maggiore estensione di regolazione della corrente di fascio <ul style="list-style-type: none">- >1µA - 1 punto- <1pA - 2 punti	Max 3 punti
EV4 – Distanza analitica di lavoro	Possibilità di configurare lo strumento per poter lavorare a una distanza analitica di lavoro inferiore a 9 mm senza cambiare il take off.	4 punti
EV5 - Dimensione del campo di visione alla distanza analitica	Con una configurazione che prevede la distanza analitica di 10 mm, se la dimensione caratteristica del campo di visione è maggiore di 6 mm.	1 punto



EV6 – Osservazione in modalità macroscopica	<ul style="list-style-type: none">○ Possibilità di eseguire un'osservazione macroscopica del piattello porta-campioni tramite immagine ottica digitale, garantendo la possibilità di passaggio automatico via software da immagine ottica a immagine SEM in entrambe le direzioni – 1 punto○ Dimensione del campo di visione in modalità SEM, al minimo ingrandimento consentito dallo strumento e in assenza di evidente distorsione dell'immagine (modalità di visione macroscopica non distorta) se superiore a 15 mm (<u>l'assegnazione del punteggio premiale sarà effettuata a insindacabile giudizio della commissione giudicatrice sulla base di immagini di test fornite dall'operatore economico nella forma di immagini .TIF</u>) - 5 punti	Max 5 punti
EV7 – Numero di videocamere CCD installate	Fornitura di 2 videocamere CCD una destinata all'osservazione del piattello dall'alto e una all'osservazione laterale <u>È richiesto di spiegare in che posizione siano inserite le due videocamere e quale angolo di visione garantiscano.</u>	2 punti
EV8 – Detector SE in bassa pressione (LV)	Se è incluso nell'offerta un detector di elettroni secondari dedicato a lavorare in condizioni di bassa pressione. In questo caso all'interno del campo di pressioni da 10 a 130Pa con una tensione di accelerazione applicata di 30kV il detector deve garantire una risoluzione in modalità SE in regime LV di almeno 4.0 nm (uguale o migliore, ovvero uguale o inferiore). Il calcolo del parametro di risoluzione deve essere eseguito utilizzando un campione di particelle di oro su carbonio secondo le caratteristiche descritte dalla norma ISO/TS 24597. Per la valutazione del parametro di risoluzione, si proceda in accordo con la norma ISO/TS 24597. <u>Si richiede all'operatore economico di fornire le immagini SEM LV registrate sul campione di calibrazione con il modello SEM+detector LV offerto.</u>	18 punti
EV 9 - Caratteristiche del detector BSE	Se il detector è di tipo retrattile (manuale o automatico).	5 punti
EV 10 – Caratteristiche del detector BSE	Se risulta dimostrabile sulla base della qualità delle immagini fornite che, in condizioni di lavoro in alto vuoto, il rivelatore è in grado di garantire una sensibilità sulla minima differenza composizionale , rilevabile come contrasto	Max 15 punti



equivalente utilizzando funzioni di impostazioni automatiche, pari a $\Delta Z=0.1$, si potranno assegnare fino a 15 punti secondo le modalità descritte nel seguito.

Al fine di valutare questo aspetto è richiesto all'operatore economico di dimostrare tale sensibilità fornendo (in formato.TIF) delle immagini BSE catturate con lo stesso sistema SEM/BSE offerto lavorando alla distanza analitica di 10 mm e utilizzando valori di tensioni di accelerazione pari a 30, 20 e 10kV. Tali immagini dovranno essere generate utilizzando un *campione commerciale del tipo Duplex alpha-beta Brass, con regioni caratterizzate da differenze composizionali dichiarate pari a 0,1* (a puro titolo di esempio si consideri il seguente riferimento commerciale: <http://www.agarscientific.com/sem/calibration-standards/duplex-reference-specimen.html> o altro campione standard equivalente).

La sensibilità composizionale si considererà dimostrata se, valutando le immagini fornite, sarà apprezzabile un differente grado di grigio tra le regioni a diversa composizione chimica.

Se tale sensibilità sarà dimostrata per 30 kV di tensione di accelerazione si assegneranno **5 punti**.

Se tale sensibilità sarà dimostrata per 20 kV di tensione di accelerazione si assegneranno **5 punti**.

Se tale sensibilità sarà dimostrata per 10 kV di tensione di accelerazione si assegneranno **5 punti**.

Al fine di permettere alla Commissione Giudicatrice di assegnare correttamente il punteggio, è richiesto all'operatore economico di fornire, oltre alle immagini in formato .TIF, sintetica relazione che riporti la procedura eseguita per la generazione delle immagini stesse. La procedura deve essere applicata al modello di strumento e di relativo detector offerto.

Nella relazione si richiede in particolare di evidenziare i seguenti aspetti:

- a) tipo di campione effettivamente utilizzato per la valutazione della sensibilità alla differenza composizionale e relativa certificazione a corredo;*
- b) regolazioni applicate dal sistema nell'elaborazione delle immagini.*



	<p><u>Si segnala che, previa garanzia da parte del Politecnico di Torino del raggiungimento delle condizioni ambientali ottimali per l'esecuzione della prova, la stazione appaltante si riserva la facoltà di richiedere al momento dell'installazione dello strumento, quale parte integrante della procedura di collaudo, di ripetere la procedura descritta dall'operatore economico nella relazione.</u></p> <p><i>In caso di esito negativo del collaudo l'operatore economico avrà 15 giorni di tempo per risolvere la difformità riscontrata. In caso di mancata risoluzione del problema entro questo tempo la stazione appaltante si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione contrattuale ai sensi dell'art. 1456 Cod. Civ..</i></p>	
EV 11 – Dimensioni campione osservabile e possibili movimentazioni	<ul style="list-style-type: none">○ A patto di garantire la movimentazione in X e Y e la rotazione, se l'altezza massima del campione la cui superficie risulta osservabile alla distanza analitica è superiore a 70 mm - 1 punto○ Se il tavolo di movimentazione del campione ha un'escursione in $X > 100$ mm - 2 punti○ Se il tavolo di movimentazione del campione ha un'escursione in $Y > 100$ mm - 2 punti○ Se il tavolo di movimentazione del campione ha un'escursione in $Z > 50$ mm - 2 punti	Max 7 punti
EV 12 – Computer e Pacchetti software	<ul style="list-style-type: none">○ Se il software di gestione del sistema EDS è fornito con almeno 1 licenza per lavorare off-line - 4 punti○ Se offerto un computer aggiuntivo ai due richiesti nei requisiti minimi che possa essere dedicato alla gestione della licenza off line del sistema EDS - 1 punto○ Se fornito pacchetto software aggiuntivo che, a partire dal formato sorgente dell'immagine SEM (senza esigenza di calibrazione), permetta la valutazione automatica statistica della distribuzione dimensionale di particelle tramite l'impiego di algoritmi di auto-apprendimento - 3 punti	Max 8 punti
PUNTEGGIO MASSIMO ATTRIBUIBILE		Max 80 punti



Sezione III – Criterio di aggiudicazione

28. Ripartizione tecnico-economica e metodo di formazione della graduatoria

L'appalto di cui al presente CSO sarà aggiudicato secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. 50/2016, individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo nonché dei punteggi e dei parametri sotto indicati:

PUNTEGGIO MAX	
Valutazione Tecnica	80/100
Valutazione Economica	20/100

La graduatoria della gara sarà stilata utilizzando il metodo aggregativo-compensatore, mediante la seguente formula:

$$C^i = W_t * V_t^i + W_e * V_e^i$$

dove:

C^i = punteggio totale di valutazione dell'offerta del concorrente i-esimo;

W_t = punteggio massimo attribuibile all'elemento tecnico

V_t^i = coefficiente di valutazione dell'elemento tecnico dell'offerta del concorrente i-esimo

W_e = punteggio massimo attribuibile all'elemento economico;

V_e^i = coefficiente di valutazione dell'elemento economico dell'offerta del concorrente i-esimo

29. Valutazione offerta tecnica

I requisiti tecnici minimi richiesti a pena di esclusione, gli elementi tecnici oggetto di valutazione premiale, i criteri di attribuzione dei punteggi tecnici e la graduazione dei medesimi punteggi sono elencati nella sezione II del presente CSO.

A seguito della valutazione dei singoli elementi tecnici premiali, il punteggio tecnico provvisorio ottenuto da ogni operatore economico concorrente, risultante dalla somma dei punteggi attribuiti ai singoli elementi o sub-elementi tecnici premiali, verrà trasformato nel coefficiente di valutazione dell'offerta tecnica, variabile tra 0 e 1, mediante l'operazione di riparametrazione sintetizzata nella seguente formula:

$$V_t^i = P_{tp}^i / P_{tp}^{MAX},$$

dove:



V_t^i = punteggio definitivo relativo all'elemento tecnico dell'offerta del concorrente i -esimo;

P_{tp}^i = punteggio provvisorio relativo all'elemento tecnico dell'offerta del concorrente i -esimo;

P_{tp}^{MAX} = punteggio provvisorio più alto ottenuto dagli operatori economici concorrenti con riferimento all'elemento tecnico dell'offerta.

Il punteggio tecnico definitivo attribuito all'offerta del concorrente i -esimo verrà calcolato moltiplicando il coefficiente di valutazione dell'offerta tecnica per il punteggio massimo attribuibile all'elemento tecnico.

30. Valutazione offerta economica

Il coefficiente di valutazione dell'offerta economica del concorrente i -esimo, variabile tra 0 e 1, sarà calcolato sulla base della seguente formula:

$$Ve^i = R^i/R^{MAX}$$

dove:

- Ve^i = indice di valutazione dell'offerta economica del concorrente i -esimo;
- R^i = ribasso percentuale offerto dal concorrente i -esimo;
- R^{MAX} = ribasso percentuale più alto tra quelli offerti dagli operatori economici concorrenti.

Il punteggio economico attribuito all'offerta del concorrente i -esimo verrà calcolato moltiplicando il coefficiente di valutazione dell'offerta economica per il punteggio massimo attribuibile all'elemento economico.