

ALLEGATO “D”

CAPITOLATO SPECIALE

Gara a Procedura aperta sopra soglia

per la fornitura di un Monocromatore a doppio cristallo per raggi “X”

da installare nella Beamline “Lisa”

presso l'European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) di Grenoble (Francia)

CODICE IDENTIFICATIVO GARA C.I.G.: 6291393DBB

CODICE UNICO DI PROGETTO C.U.P.: B52I14005290005

Sommario

ART. 1 - PREMESSA, OGGETTO E QUADRO NORMATIVO.....	3
ART. 2 – DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	3
ART. 3 - MARCATURA “CE”	12
ART. 4 - LUOGO E TERMINE DI CONSEGNA ED INSTALLAZIONE	12
ART. 5 - MODALITÀ DI RESA - PROPRIETÀ	12
ART. 6 - IMPORTO A BASE D’ASTA – VALIDITÀ DEL PREZZO	13
ART. 8 - VERIFICA DI CONFORMITÀ DELLA FORNITURA.....	13
ART. 10 - OBBLIGHI DELL’AGGIUDICATARIO RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....	14
ART. 11 - FATTURAZIONE E PAGAMENTO.....	15
ART. 12 - GARANZIA	16
ART. 13 - PENALI	16
ART. 14 - OBBLIGHI DERIVANTI DAI RAPPORTI DI LAVORO	16
ART. 16 – DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO, DEL CREDITO E DI SUBAPPALTO	17
ART.17 – RISOLUZIONE.....	18
ART. 18 – NORME REGOLATRICI.....	18
ART. 19 - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI.....	19
ART. 20 – FORO COMPETENTE	19

Art. 1 - Premessa, Oggetto e Quadro normativo

Il presente Capitolato speciale disciplina, per gli aspetti tecnici e amministrativi, la gara, indetta dall'Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (nel seguito per brevità denominato anche "Stazione appaltante") per l'aggiudicazione della fornitura di un Monocromatore a doppio cristallo per raggi "X" (nel seguito per brevità denominato anche "MDC") da installare nella Beamline "LISA" presso l'European Synchrotron Radiation Facility (nel seguito per brevità denominato anche "ESRF") in Grenoble (Francia), in unico lotto. La descrizione della fornitura e le caratteristiche tecniche sono specificate all'articolo 2 del presente Capitolato.

ESRF è un anello di accumulazione dedicato alla luce di sincrotrone con energia 6GeV, una circonferenza di 844m ed una corrente tipica di 200mA. L'Italia è uno dei membri fondatori di ESRF e gestisce una Beamline che dedica 1/3 del proprio tempo macchina ad utenti internazionali e 2/3 ad utenti nazionali. Nel periodo 2018-2020 l'anello di ESRF subirà una profonda operazione di rinnovo che porterà ad una nuova sorgente (Wiggler a due poli, 2PW campo da 0.9 T) al posto dei precedenti magneti curvanti (campo da 0.85 T).

In vista del rinnovo di ESRF e considerata l'obsolescenza della strumentazione esistente, la Stazione appaltante sta mettendo in opera una azione per rinnovare l'ottica del fascio per raggi X, nell'ambito della quale si rivela necessaria l'acquisizione di un nuovo monocromatore per raggi "X".

Il presente appalto è bandito ai sensi degli artt. 54 e 55 del Decreto Legislativo 12 Aprile 2006 n. 103 e successive modifiche ed integrazioni "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2008/18/CE", nel seguito denominato per brevità "Codice dei contratti pubblici".

Art. 2 – Descrizione della fornitura

2.1 Generalità

L'oggetto della fornitura è un Monocromatore a Doppio Cristallo per raggi "X", completo di cristalli, raffreddato mediante azoto liquido e supportato da una base motorizzata.

2.2 Aspetti geometrici

L'ottica della beamline LISA consisterà in un primo specchio collimatore, il monocromatore ed un secondo specchio foceggiatore (orizzontale e verticale) come schematizzato in figura 1:

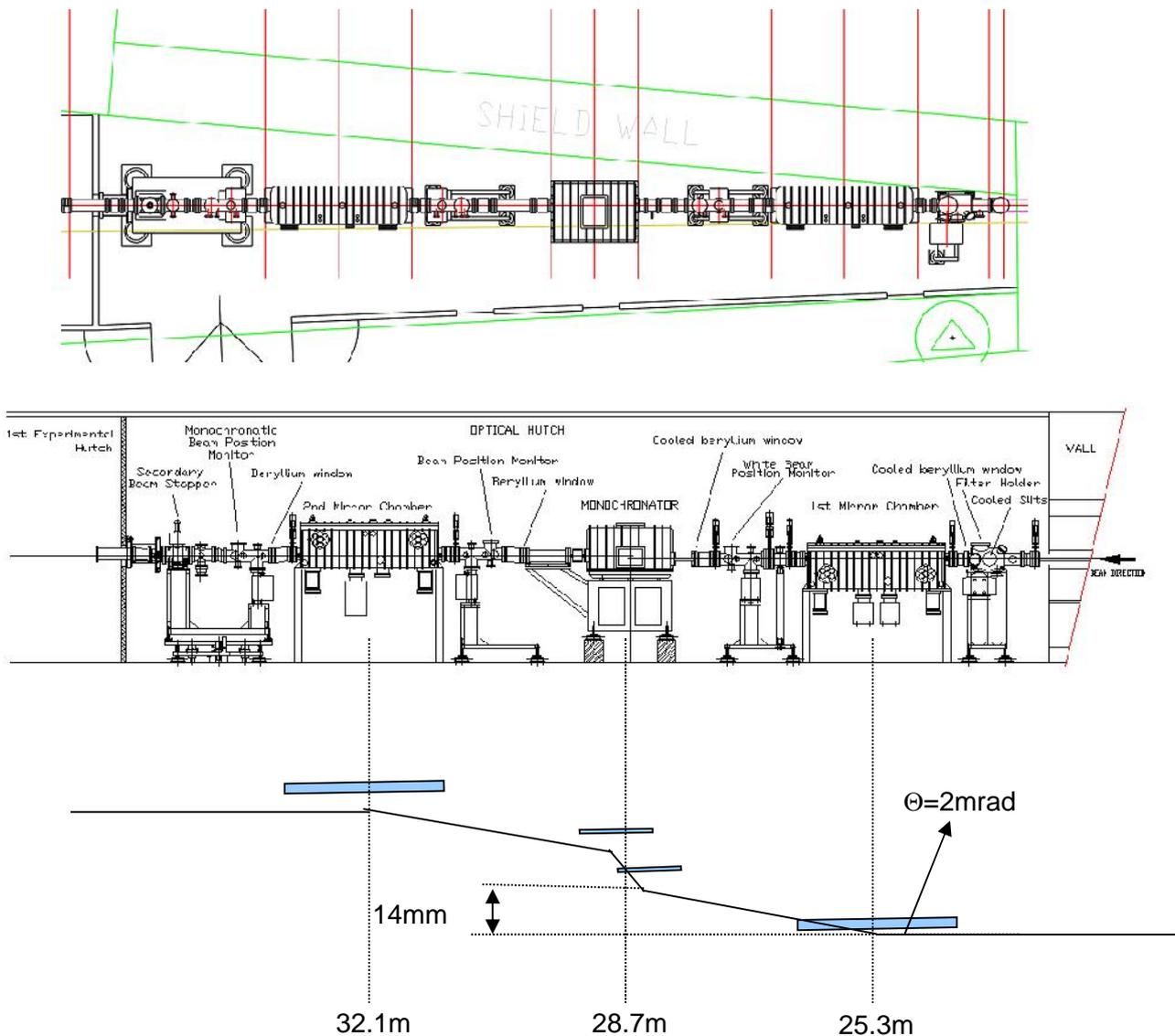


Fig. 1 - Schema ottico della Beamline LISA in 3 viste: dall'alto (pannello superiore), laterale (pannello centrale) e laterale con quote (pannello inferiore).

Il primo specchio (cilindrico) è posto a 25.3 m dalla sorgente e lavora con un angolo di incidenza di 2mrad riflettendo il fascio verso l'alto. Il monocromatore è posto a 28.7m dalla sorgente ed i cristalli sono usati in una configurazione (+ -) (prima riflessione verso l'alto). Il secondo specchio ha forma toroidale, è

posizionato a 32.1 m dalla sorgente ed a 16m dal campione e riflette il fascio verso il basso con identico angolo di incidenza rispetto al primo. Le dimensioni del fascio all'ingresso del monocromatore sono circa $1(v) * 30 (h) \text{ mm}^2$. La beamline copre una regione di energia da 3.5 a 40 keV con gli specchi e fino a 62 keV senza specchi. Il centro del cono di emissione della macchina nel punto di installazione del monocromatore si trova a 644 mm dal muro della macchina (Shield Wall in Fig.1) ed a 1400 mm dal muro della cabina di piombo. L'altezza del fascio bianco all'ingresso del monocromatore è di circa 1400 mm senza specchi e 1414 mm con gli specchi.

L'accesso alla cabina ottica della beamline LISA è possibile solamente attraverso il tetto; l'introduzione dell'MDC avverrà utilizzando il carro ponte disponibile nella sala sperimentale di ESRF ed operato dal personale del sincrotrone.

2.3 MDC – Configurazioni di lavoro

L'MDC in oggetto sarà usato per la raccolta di spettri di Spettroscopia di Assorbimento X (X-ray Absorption Spectroscopy, XAS) nelle regioni di energia XANES (X-ray Absorption Near Edge Structure) ed EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure). Lo strumento dovrà lavorare nelle seguenti modalità:

- Scansione energetica passo a passo (modalità di utilizzo prevalente) Gli spettri tipici di XAS si estendono per 500-1000eV attorno alla soglia di assorbimento precelta, con passo energetico tipico da 0.05eV a qualche eV, ed un numero totale di punti pari a circa 500. Il tempo morto di posizionamento rappresenta quindi un punto critico e deve essere mantenuto sotto 1s/punto;
- Scansioni continue di energia per raccolta rapida di spettri (quick-XAS) in regioni energetiche simili al punto precedente;
- Acquisizione di dati a multiple soglie energetiche distanti alcuni keV;
- Acquisizione di dati in modo differenziale, consistente nel collezionare dati sullo stesso campione sia in presenza sia in assenza di un segnale di eccitazione (campo elettrico, magnetico, illuminazione ottica). Considerato che le differenze del coefficiente di assorbimento μ possono essere molto piccole ($\Delta\mu \approx 10^{-4}$), la realizzazione di queste misure richiede alti valori di stabilità spaziale e ripetibilità energetica del fascio in uscita dal monocromatore.

2.4 MDC – Dettagli meccanici

Al fine di assicurare alti valori di ripetibilità energetica e stabilità spaziale è necessario che la soluzione tecnica adottata minimizzi i movimenti dei cristalli. La figura 2 illustra lo schema desiderato, con un primo cristallo lungo (LU+LD, da nomenclatura di Fig.2) circa 140 mm (valore finale a cura dell'aggiudicatario) ed una differenza di quota (z) ridotta, ~10-20mm, tra il fascio bianco e quello monocromatico. La distanza tra i cristalli ($x2z$) varierà con l'energia al fine di mantenere fissa la quota d'uscita del fascio.

Il monocromatore userà 2 coppie di cristalli di silicio tagliati secondo i piani Si(311) e Si(111), montati fianco a fianco. I cristalli dovranno avere approssimativamente le seguenti dimensioni:

- Primi cristalli: 40 mm * 140 mm * 30 mm (larghezza * lunghezza * spessore);
- Secondi cristalli: 40 mm * 30 mm * 30 mm (larghezza * lunghezza * spessore).

L'intervallo minimo di rotazione dei cristalli non dovrà essere inferiore a 3.5 deg – 51 deg, per permettere di raggiungere valori di energia tra 3.5 keV Si(111) e 62 keV Si(311). La rotazione dei cristalli dovrà essere realizzata utilizzando un solo motore controllato da encoder.

Al fine di permettere un allineamento accurato dei piani di diffrazione i primi cristalli dovranno essere dotati di un movimento fine manuale di 'roll', mentre i secondi cristalli dovranno essere dotati di movimenti fini motorizzati di 'roll' e 'pitch', indipendenti e a controllo remoto – con motori o attuatori piezo. Il controllo dei movimenti dovrà essere effettuato con un sistema di feedback continuo o con una tavola di calibrazione.

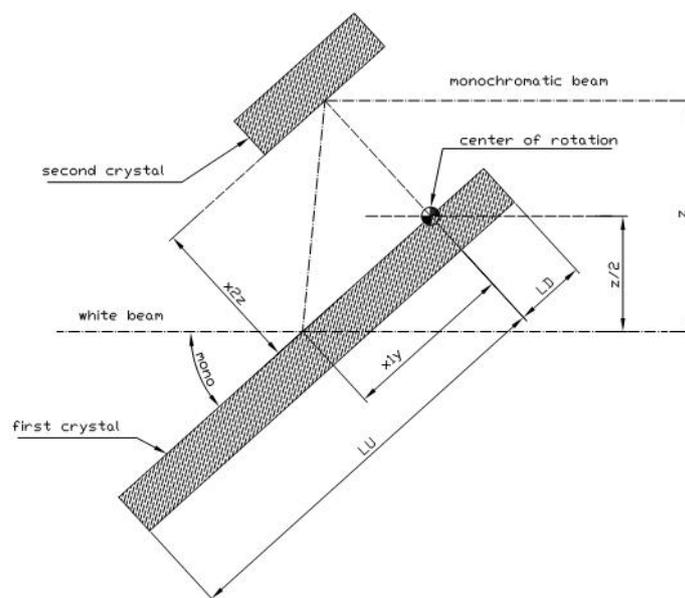


Fig.2 Schema di rotazione proposto per l'MDC.

2.5 MDC – Raffreddamento dei cristalli

I primi cristalli riceveranno un carico termico totale di 50W nel caso dell'attuale sorgente da magnete curvante, che diventerà di 100W con il nuovo anello (2PW). La densità superficiale di energia attualmente varia tra 130 W/cm² ($\Theta_B=51$ deg) e 10 W/cm² ($\Theta_B=3.5$ deg); la futura sorgente raddoppierà i suddetti valori.

Tenendo conto del carico termico massimo, ovvero di quello determinato dalla futura sorgente, i cristalli dovranno essere raffreddati con azoto liquido; la soluzione tecnica, da descrivere accuratamente in fase di presentazione dell'offerta, dovrà garantire la stabilizzazione "rapida" della temperatura dei cristalli. Detto T_a il valore asintotico a regime della temperatura media della zona "illuminata" del cristallo, il sistema di raffreddamento dovrà garantire che la temperatura misurata T_m si stabilizzi entro i 10K ($T_a - 10 \leq T_m \leq T_a + 10$) in un tempo inferiore a 60 minuti dall'accensione del fascio.

L'offerta tecnica dovrà prevedere connettori standard per il collegamento dell'MDC al circolatore che assicurerà il flusso di azoto liquido; i parametri tecnici del circolatore necessario (ad esempio: flusso in

l/min, pressione operativa, etc.) dovranno essere comunicati alla Stazione appaltante durante la prima fase di svolgimento del contratto.

2.6 MDC – Aspetti legati al vuoto

L'MDC dovrà operare in Ultra Alto Vuoto (UHV, pressione $\leq 10^{-8}$ mbar) con il fascio a piena potenza, in quanto sarà in contatto con lo specchio che lo precede. La camera da vuoto dovrà interfacciarsi con le flange CF150 presenti per l'ingresso e l'uscita del fascio. Un'ampia porta laterale è indispensabile per le necessarie operazioni di ispezione e manutenzione dello strumento, senza necessità di rimuoverlo dalla beamline. Il livello di vuoto richiesto dovrà essere raggiunto senza operazioni di bakeout.

Una serie opportuna (almeno 5) di flange dovrà essere prevista per i passanti elettrici, nonché almeno 1 oblò di ispezione. Inoltre dovranno essere presenti e chiaramente indicati i riferimenti esterni su parti fisse della camera da vuoto (e ben visibili una volta montato il dispositivo) relativi ad alcuni punti notevoli interni (asse di rotazione principale dei cristalli, centro trasversale del gruppo cristalli); l'offerta potrà prevedere ulteriori riferimenti opzionali suggeriti dal proponente.

Il sistema di pompaggio sarà costituito da una pompa ionica da 400 l/s - a cura della Stazione appaltante - connessa alla camera da vuoto tramite una flangia CF150 (ulteriore rispetto alle 2 per ingresso/uscita fascio); il pompaggio primario - sempre a cura della Stazione appaltante - sarà costituito da un banco di pompaggio mobile dotato di una pompa turbo da 180 l/s e pompa primaria a secco.

2.7 MDC – Controllo

L'MDC sarà controllato preferibilmente con gli strumenti disponibili all'ESRF. In particolare le schede ICEPAP (Rif: <http://www.esrf.eu/Instrumentation/DetectorsAndElectronics/icepap>) saranno utilizzate per pilotare i motori passo-passo ed il relativo codice di controllo sarà sviluppato in ambiente SPEC (<http://www.esrf.eu/Instrumentation/software/beamline-control/BLISS/documentation/spec-tutorial>). Ogni altro attuatore meccanico o strumento di misura, oggetto della fornitura, dovrà essere preferibilmente compatibile con i sistemi di controllo disponibili ad ESRF. L'offerta tecnica dovrà dettagliare esplicitamente la compatibilità o meno di ogni componente della fornitura appartenente alle categorie indicate in precedenza (motori, attuatori, strumenti di misura), con i sistemi di controllo disponibili a ESRF.

La sequenza di raccolta di spettri XAS consisterà in due fasi: posizionamento in angolo al valore prescelto e successiva acquisizione dei dati. Nella prima fase verranno effettuati i movimenti principali (rotazione dei cristalli ed adattamento della distanza reciproca), eventualmente seguiti dalle opportune correzioni di traiettoria tramite una tavola di calibrazione. La seconda fase consisterà nell'acquisizione dei dati per un tempo variabile tra 0,5 sec e 60 sec circa. Prima fase e seconda fase saranno separate da un intervallo di tempo programmabile per compensare eventuali rilassamenti. Al termine della seconda fase dovrà essere possibile iniziare un nuovo ciclo di posizionamento/acquisizione, fino al completamento dei punti previsti per lo spettro.

Alternativamente l'acquisizione avverrà ad energia fissa. Dopo il posizionamento angolare, i dati del coefficiente di assorbimento μ verranno acquisiti, ad intervalli di tempo di qualche secondo, in un punto

della curva $\mu(E)$ ad alta derivata (tipicamente 0.05 unità μ/eV). Questa modalità di acquisizione presuppone una estrema stabilità temporale dell'energia in uscita dal monocromatore.

Infine si potranno acquisire i dati in modalità “quick-XAS”, ovvero ponendo in rotazione continua i cristalli; durante la rotazione i dati di assorbimento saranno acquisiti in maniera continua, senza arrestare i cristalli a singoli valori d'energia.

2.8 MDC – Supporto

Il supporto dell'MDC dovrà essere progettato con lo scopo di non amplificare le vibrazioni dell'ambiente o della superficie di appoggio. Dovrà essere dotato di movimenti motorizzati in verticale ed in orizzontale. Il primo servirà per mutare la configurazione da 'con specchi' a 'senza specchi' e per l'allineamento fine; il secondo per selezionare la coppia di cristalli da usare. Infine il supporto dovrà essere progettato in modo da consentire sia il montaggio sia la manutenzione della pompa ionica.

2.9 Specifiche tecniche

Le specifiche tecniche obbligatorie della fornitura, ossia del Monocromatore per raggi “X” ad uscita fissa, sono elencate nel seguito, a pena di esclusione:

- Due coppie di cristalli Si(311) e Si(111);
- Raffreddamento ad azoto liquido di entrambe le coppie di cristalli;
- Intervallo angolare di rotazione dei cristalli non inferiore a 3.5 deg – 51 deg;
- Supporto motorizzato;
- Azionamento della rotazione principale mediante singolo motore;
- Compatibilità dimensionale dello strumento con gli spazi disponibili nella cabina ottica, così come dettagliati al punto D.1 della successiva tabella;

Ulteriori specifiche tecniche della fornitura:

A	Sistema di raffreddamento
A.1	Sistema di raffreddamento dei cristalli capace di dissipare almeno 100W basato su circolazione di azoto liquido.
A.2	Stabilizzazione “rapida” della temperatura dei cristalli: detto T_a il valore asintotico a regime della temperatura media della zona “illuminata” del cristallo, il sistema di raffreddamento dovrà garantire che la temperatura misurata T_m si stabilizzi entro i 10K ($T_a - 10 \leq T_m \leq T_a + 10$) in un tempo inferiore a 60 minuti dall'accensione del fascio.

B	Meccanica dell'MDC
B.1	<p>Rotazione principale</p> <p>Ripetibilità¹: 100 nrad FWHM su tutto l'intervallo angolare; Accuratezza²: $2 \cdot 10^{-4}$ deg ($\sim 3.5 \mu\text{rad}$); Intervallo minimo: 3.5 deg - 51 deg; Risoluzione del motore: tra 1 e $0.5 \cdot 10^{-4}$ deg in fullstep; Risoluzione dell'encoder: ≥ 100 nrad; Velocità di rotazione: ≥ 0.5 deg/sec; Scivolamento dopo il posizionamento: ≤ 100 nrad dopo 1 sec.</p>
B.2	<p>Movimento 'Pitch' motorizzato secondi cristalli</p> <ul style="list-style-type: none"> Intervallo: ± 0.2 deg; Accuratezza: $\leq 2 \cdot 10^{-4}$ deg; Risoluzione: $\leq 0.5 \cdot 10^{-4}$ deg; Ripetibilità: ≤ 100 nrad.
B.3	<p>Movimento 'Roll' (motorizzato secondi cristalli e manuale primi cristalli)</p> <ul style="list-style-type: none"> Intervallo: ± 1.0 deg; Accuratezza: $\leq 1 \cdot 10^{-3}$ deg; Risoluzione: $\leq 1 \cdot 10^{-4}$ deg. Ripetibilità: ≤ 100 nrad.
B.4	<p>Movimento verticale del fascio</p> <ul style="list-style-type: none"> $< 2 \mu\text{m/deg}$ per un intervallo 7-47 deg della rotazione principale.
B.5	<p>Parallelismo tra i cristalli</p> <ul style="list-style-type: none"> Il massimo della curva di riflettività, in tutto l'intervallo della rotazione di Bragg, deve essere sempre entro 1/10 dell'intervallo del movimento 'Pitch' definito in B.2.
C	Vibrazioni
C.1	PSD ³ $< 0.01 \mu\text{m}^2/\text{Hz}$ nell'intervallo 0 Hz - 100 Hz.
C.2	Funzione di trasferimento per le vibrazioni dalla superficie di appoggio al piano superiore del supporto $T \leq 1.5$ al di sotto dei 40 Hz.
C.3	Vibrazioni relative tra i due cristalli: < 200 nrad picco-picco.
D	Dimensioni e vuoto
D.1	<p>Spazio disponibile (dal centro del cono d'uscita del fascio)</p> <ul style="list-style-type: none"> Muro macchina: 600 mm; Muro cabina: 1400 mm; Lungo la direzione del fascio: 1500 mm.
D.2	<ul style="list-style-type: none"> Pressione operativa: $< 2 \cdot 10^{-8}$ mbar; Pressione operativa raggiungibile senza operazioni di bakeout.

¹ Ripetibilità: dispersione FWHM (Full Width at Half Maximum, larghezza a mezza altezza) dei valori di una posizione (angolare o lineare) ottenuto da una serie di almeno 20 movimenti ripetuti.

² Accuratezza: differenza tra la media dei valori di cui sopra ed il valore assoluto desiderato.

³ Power Spectral Density

E	Supporto
E.1	Movimento fine verticale motorizzato <ul style="list-style-type: none"> • Intervallo: ± 9 mm; • Ripetibilità: ≤ 0.05 mm; • Risoluzione: ≤ 0.005 mm.
E.2	Movimento fine orizzontale motorizzato <ul style="list-style-type: none"> • Intervallo: ± 40 mm; • Ripetibilità: ≤ 0.05 mm; • Risoluzione: ≤ 0.005 mm.
E.3	Errore angolare introdotto dai movimenti di posizione verticale (0-15mm) o orizzontale (0-50 mm): ≤ 0.002 deg.
F	Cristalli
F.1	<ul style="list-style-type: none"> • Silicio tipo Float Zone; • Resistività $\rho > 2500 \Omega \cdot \text{cm}$.
F.2	<ul style="list-style-type: none"> • Planarità Picco-Valle (PV) < 1mm; • Errore di taglio, ossia angolo tra la superficie di riferimento ed i piani reticolari diffrangenti: < 0.05 deg.

2.10 Cronoprogramma della fornitura

Il progetto sarà realizzato in 4 fasi. Qui di seguito sono descritte le singole fasi ed i prodotti a ciascuna associati.

- **Fase I - Preliminare** (12 settimane per i punti 1 e 2)
 1. Fornitura del progetto definitivo, inclusi disegni in formato da concordare;
 2. Fornitura della proposta relativa ai test di accettazione in fabbrica;
 3. *Accettazione da parte della Stazione appaltante;*
- **Fase II – Progetto esecutivo** (8 settimane per il punto 1)
 1. Fornitura del progetto esecutivo, inclusi i disegni in formato da concordare;
 2. *Emissione di apposito addendum al contratto.*
- **Fase III: Produzione** (16 settimane per i punti 1, 2 e 3)
 1. Produzione del sistema;
 2. Esecuzione dei test di accettazione in fabbrica;
 3. Trasmissione dei risultati alla Stazione appaltante;
 4. *Accettazione da parte della Stazione appaltante.*
- **Fase IV: Consegna e installazione**
 1. Consegna presso ESRF;
 2. Installazione nella cabina ottica della Beamline (da effettuarsi entro 30 giorni solari dalla consegna).

2.11 Verifiche di conformità

Al completamento delle 4 fasi seguiranno le verifiche di conformità da parte della Stazione appaltante, in contraddittorio con l'aggiudicatario, da effettuarsi entro 30 giorni dall'installazione. Nell'eventualità in cui il

sincrotrone non sia operativo nelle condizioni opportune per l'effettuazione delle verifiche tale termine verrà traslato opportunamente, dandone preventiva comunicazione all'aggiudicatario.

1. **Accuratezza della rotazione dei cristalli (B.1)**

Usando il cristallo Si(311) si calibra la scala energetica sullo spettro di assorbimento del Germanio policristallino. Il valore di soglia (primo massimo della derivata dello spettro d'assorbimento) si pone a 11103.1 eV. Successivamente si misurano gli spettri di assorbimento di altri elementi allo stato di valenza 0 e si confrontano con i dati teorici (Bearden & Burr Rev. Mod. Phys, 39 (1967), 125). I valori di soglia ed i valori trovati non devono eccedere i valori riportati in tabella:

Composto	Valore teorico (eV)	Errore energetico massimo (eV)
Metallic Ti	4966.4	±0.4
Metallic Co	7708.9	±0.4
Powder Ge	11103.1	Reference
Metallic Y	17038.4	±0.5
Metallic Pd	24350.3	±0.6
Gas Xe	34561.4	±2.0

2. **Ripetibilità e test di scivolamento d'energia (B.1)**

Si raccolgono spettri XANES ($\Delta E_{\min}=0.2$ eV, tempo di attesa tra i punti 1s, tempo di integrazione 1s) su un campione di germanio policristallino. Una volta normalizzato, tale spettro presenta una derivata massima di $\Delta\mu/\Delta E = 0.26$ unità m/eV. Il rumore picco-picco sulla differenza di due spettri consecutivi non deve essere superiore a 0.001 unità μ . Portando il tempo di attesa a 2s, 5s e 10 s il rumore non deve evolvere per più del 20% di tale valore.

3. **Stabilità termica (A.2)**

Si parte da una condizione di azoto circolante (nelle condizioni di flusso indicate dall'aggiudicatario) e fascio X assente sul monocromatore; si apre il front end e si illuminano i cristalli. Il modo di riempimento della macchina sarà ad alta vita media (Uniform o 7/8+1). Quindi si raccolgono in sequenza spettri XANES della soglia di Cu-K di un campione di rame metallico ($\Delta E_{\min}=0.2$ eV, tempo di attesa tra i punti 1s, tempo di integrazione 1s). Gli spettri verranno poi riallineati ed il valore di riallineamento annotato. Dopo 2h i valori di riallineamento dovranno essere inferiori a 20 meV FWHM, mantenendosi entro questi limiti per le successive 10 ore (entro la stessa re-iniezione della macchina).

4. **Stabilità verticale del fascio (B.4)**

Si invia, senza specchi, il fascio sulla posizione del campione a 9.3 m dal monocromatore. Una lama viene fatta passare attraverso il fascio e l'intensità trasmessa raccolta con una camera a ionizzazione. Si calcola poi la derivata della curva ottenuta e se ne determina il picco. Per un movimento dell'angolo di Bragg tra 7 e 47 gradi il fascio deve traslare verticalmente di una quantità inferiore ad 5 μm .

5. Livello di vibrazioni (C.3)

Si pone il MDC all'energia di 27 keV e si muove il pitch del secondo cristallo Si(311) in modo da trovarsi sul massimo della derivata della curva di riflettività dei cristalli. Il segnale trasmesso viene misurato con una camera a ionizzazione ed un amplificatore con rise time 10ms. Il rumore picco-picco non deve superare il 5% del valore di picco della curva di riflettività.

Tutta la strumentazione ed i materiali della presente fornitura dovranno essere delle migliori qualità nelle loro rispettive specie, senza difetti, originali e nuovi di fabbrica di qualità e pregi uguali a quanto contrattualmente prescritto, completi di tutti gli accessori necessari al loro funzionamento e al soddisfacimento delle specifiche tecniche indicate.

E' facoltà del concorrente, al fine di meglio descrivere la strumentazione offerta, indicare all'interno dell'offerta tecnica la disponibilità di documentazione integrativa e/o accessoria reperibile su Internet presso il produttore.

Art. 3 - Marcatura "CE"

La fornitura dovrà essere munita - per le componenti che lo richiedono - della marcatura di certificazione "CE" richiesta dalla vigente normativa in materia di sicurezza e prevenzione degli infortuni, ai sensi e per gli effetti della Direttiva 2006/42/CE del 17 maggio 2006.

Art. 4 - Luogo e termine di consegna ed installazione

4.1 – Luogo di consegna ed installazione:

Operative Group in Grenoble dell'Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Beamline "LISA" c/o ESRF, 71 avenue des Martyrs, 38000 Grenoble, Francia.

4.2 – Termine di consegna ed installazione:

Come da cronoprogramma di cui all'art. 2.10 del presente Capitolato speciale.

Art. 5 - Modalità di resa - Proprietà

Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea: si applica la regola Incoterms 2010 - DAP (Delivered At Place) presso Operative Group in Grenoble dell'Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Beamline "LISA" c/o ESRF, 71 avenue des Martyrs, 38000 Grenoble, Francia.

L'operatore economico è altresì obbligato, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto: i) a stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la sua responsabilità; ii) allo scarico della merce; iii) all'installazione della fornitura.

La proprietà della fornitura passerà alla Stazione appaltante solo dopo l'emissione del certificato di verifica di conformità con esito positivo.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea: si applica la regola Incoterms 2010 - DDP (Delivered Duty Paid) presso Operative Group in Grenoble dell'Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Beamline "LISA" c/o ESRF, 71 avenue des Martyrs, 38000 Grenoble, Francia.

L'operatore economico è altresì obbligato, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto: i) a stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la sua responsabilità; ii) allo scarico della merce; iii) all'installazione della fornitura.

La proprietà della fornitura passerà alla Stazione appaltante solo dopo l'emissione del certificato di verifica di conformità con esito positivo.

Art. 6 - Importo a base d'asta – Validità del prezzo

L'importo a base d'asta è pari a € 300.000,00 (trecento mila/00 Euro) al netto dell'IVA.

Saranno escluse le offerte economiche con un importo pari o superiore a quello sopra indicato.

Il prezzo offerto tiene conto di tutti gli obblighi ed oneri posti a carico dei concorrenti/aggiudicatario dal presente Capitolato e da ogni altro documento contrattuale. Esso è fisso ed invariabile per tutta la durata del contratto e i concorrenti/aggiudicatario non hanno in nessun caso diritto di pretendere prezzi suppletivi o indennizzi di qualunque natura essi siano.

Non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 7 - Oneri per la sicurezza

Il presente appalto non prevede rischi interferenti esistenti nel luogo di lavoro della Stazione appaltante ove è previsto che debba operare l'aggiudicatario, ulteriori rispetto a quelli specifici dell'attività propria dell'aggiudicatario e, pertanto, gli oneri per la sicurezza di cui al combinato disposto degli art. 86, comma 3-bis e 3-ter, del D.Lgs. 163/2006 e dell'art. 26 comma 3 del D. Lgs. n. 81/08 non sussistono. Di conseguenza per questa tipologia di affidamento non è prevista la predisposizione del Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze (D.U.V.R.I.), come chiarito dalla Determinazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione n. 3 del 5 Marzo 2008.

Art. 8 - Verifica di conformità della fornitura

La fornitura sarà soggetta a verifica di conformità, come meglio specificato all'art. 2.11, al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni ed ai termini stabiliti nel contratto, ai sensi e per gli effetti degli articoli 312 e seguenti del D.P.R. 207/2010.

Le attività di verifica di conformità, che saranno effettuate entro 30 (trenta) giorni solari dalla installazione della fornitura, salvo quanto ulteriormente previsto all'art. 2.11, sono dirette a certificare che le prestazioni contrattuali siano state eseguite a regola d'arte sotto il profilo tecnico e funzionale, in conformità e nel rispetto delle condizioni, modalità, termini e prescrizioni del contratto, nonché nel rispetto delle eventuali leggi di settore.

Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore. La garanzia di cui all'art. 12 del presente capitolato, decorrerà dal giorno dell'emissione del certificato di verifica di conformità con esito positivo.

Durante le operazioni di verifica di conformità, la Stazione appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.

Sarà rifiutata la fornitura difettosa o non rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal presente capitolato e accettate in base all'offerta presentata in sede di gara. Con l'emissione del certificato di verifica di conformità con esito positivo, l'aggiudicatario non è esonerato dalla responsabilità ai sensi dell'art. 1490 del codice civile per eventuali difetti ed imperfezioni, che non siano emersi al momento dell'emissione di detto certificato, ma vengano in seguito accertati. In tal caso l'aggiudicatario sarà invitato dalla Stazione appaltante ad assistere in proprio o per mezzo di suoi rappresentanti, ad eventuali visite d'accertamento, dovendo rispondere, per essi, ad ogni effetto.

Art. 9 - Obblighi ed adempimenti a carico dell'Aggiudicatario

Sono a carico dell'operatore economico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri e i rischi relativi alle attività e agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle eventuali spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.

L'operatore economico si obbliga ad eseguire le prestazioni oggetto del presente contratto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso del presente contratto, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute nel presente contratto e nei suoi allegati.

L'operatore economico si obbliga altresì a provvedere:

- Alla consegna dei certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della "Direttiva Macchine";
- Alla consegna delle schede tecniche delle singole apparecchiature installate;
- Alla consegna dei manuali delle singole apparecchiature installate, in versione "CD", oppure "DVD", oppure cartacea;
- Alla consegna delle eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc.;
- Alla pulizia dei luoghi e delle suppellettili ove dovrà essere installata la fornitura nonché delle vie di transito e di accesso ai locali degli spazi eventualmente interessati al transito o deposito di materiale;
- Allo spostamento ed il successivo ripristino in sito dei mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione della fornitura, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e ai manufatti;
- Allo sgombero dei locali, al completamento dell'installazione della fornitura, da materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera ed eventuali impianti di proprietà dell'operatore economico;

Art. 10 - Obblighi dell'Aggiudicatario relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

L'operatore economico Aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

Art. 11 - Fatturazione e pagamento

Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale l'aggiudicatario potrà emettere fattura, **solo dopo** l'emissione del certificato di verifica di conformità con esito positivo, con le seguenti modalità:

- Per gli aggiudicatari Italiani o stranieri residenti in Italia: **elettronica** ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare alla Stazione appaltante destinataria identificata dal seguente Codice Univoco Ufficio – CUU **"ZMDURO"**, il documento ricevuto;
- Per gli aggiudicatari stranieri: **in forma cartacea**.

Il pagamento della fattura avverrà entro 30 (trenta) giorni solari, decorrenti dalla data di ricevimento, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari.

La fattura, intestata alla Stazione appaltante, dovrà contenere, **pena il rifiuto della stessa**:

- Il riferimento al contratto (n° di protocollo e data);
- Il CIG: 6291393DBB;
- Il CUP: B52114005290005;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio): **ZMDURO**;
- C.F.: 80054330586; P. IVA: 0211831106;
- L'oggetto della fornitura;
- L'aliquota IVA ai sensi di Legge (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Il "Commodity code" (in caso di operatori economici stranieri).

Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione appaltante procederà ad acquisire il documento unico di regolarità contributiva (D.U.R.C.), attestante la regolarità in ordine al versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti.

La Stazione appaltante, in ottemperanza alle disposizioni previste dall'art. 48-bis del D.P.R. 602 del 29 settembre 1973, con le modalità di cui al Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 18 gennaio 2008 n. 40, per ogni pagamento di importo superiore ad euro 10.000,00 procederà a verificare se il beneficiario è inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno a tale importo. Nel caso in cui la società Equitalia S.p.A. comunichi che risulta un inadempimento a carico del beneficiario la Stazione appaltante applicherà quanto disposto dall'art. 3 del decreto di attuazione di cui sopra.

L'aggiudicatario, sotto la propria esclusiva responsabilità, renderà tempestivamente note alla Stazione appaltante le variazioni che si verificassero circa le modalità di accredito di cui sopra. In difetto di tale comunicazione, anche se le variazioni venissero pubblicate nei modi di legge, l'aggiudicatario non potrà sollevare eccezioni in ordine ad eventuale ritardo del pagamento, né in ordine a pagamento già effettuato. In sede di liquidazione della fattura verranno recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penali per ritardata esecuzione.

Art. 12 - Garanzia

La fornitura dovrà essere garantita (ivi incluse spese di manodopera e parti di ricambio) per un minimo di 12 (dodici) mesi “on-site” dalla data dell’emissione del certificato di verifica di conformità con esito positivo.

I concorrenti potranno offrire nell’offerta tecnica un’estensione del periodo della garanzia (oltre i 12 mesi), che verrà valutata in conformità all’art. 5.1 del Disciplinare.

Nel periodo di garanzia l’aggiudicatario si impegna a sostituire tutte le parti ed i complessi che con l’uso presentassero difetti o rotture dovute ad errato montaggio o progettazione o a qualità scadente dei materiali. Entro 10 gg. solari dalla data della lettera della Stazione appaltante con cui si notificano i difetti riscontrati e si rivolge invito ad eliminarli, l’aggiudicatario è tenuto ad adempiere a tale obbligo. Entro lo stesso termine l’aggiudicatario deve, ove necessario, sostituire le parti logore, o difettose, se ciò non fosse sufficiente, ritirare il bene e sostituirlo.

Art. 13 - Penali

Per ogni giorno solare di ritardo nella consegna ed installazione della fornitura oggetto del presente contratto si applica una penale pari all’1‰ (uno per mille) calcolata sull’importo contrattuale, al netto dell’IVA e dell’eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale.

Nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l’aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni solari successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà una penale pari allo 0,1‰ (zero virgola uno per mille) dell’importo contrattuale, al netto dell’IVA e dell’eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, per ogni giorno solare di ritardo successivo al primo.

Nell’ipotesi in cui l’importo delle penali applicabili superi l’ammontare del 10% (dieci per cento) dell’importo contrattuale, al netto dell’IVA e dell’eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, la Stazione appaltante potrà risolvere il contratto in danno all’operatore economico, salvo il diritto al risarcimento dell’eventuale danno.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all’applicazione di penali di cui ai precedenti periodi verranno contestati all’aggiudicatario per iscritto. L’aggiudicatario dovrà comunicare in ogni caso le proprie deduzioni nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla stessa contestazione. Qualora dette deduzioni non siano accoglibili a giudizio della Stazione appaltante ovvero non vi sia stata risposta o la stessa non sia giunta nel termine indicato, potranno essere applicate le penali sopra indicate.

Nel caso di applicazione delle penali, la Stazione appaltante provvederà a recuperare l’importo sulla fattura, ovvero, in alternativa, ad incamerare la cauzione per la quota parte relativa ai danni subiti.

Art. 14 - Obblighi derivanti dai rapporti di lavoro

L’aggiudicatario si obbliga ad ottemperare a tutti gli obblighi verso i propri dipendenti derivanti da disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di lavoro, ivi comprese quelle in tema di igiene e sicurezza, previdenza e disciplina infortunistica, assumendo a proprio carico tutti gli oneri relativi.

L'aggiudicatario si obbliga, altresì, ad applicare nei confronti dei propri dipendenti occupati nelle attività contrattuali le condizioni normative retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data di stipula del contratto, alla categoria e nelle località di svolgimento delle attività, nonché le condizioni risultanti da successive modifiche ed integrazioni.

L'aggiudicatario si obbliga, altresì, fatto in ogni caso salvo il trattamento di miglior favore per il dipendente, a continuare ad applicare i su indicati contratti collettivi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

Gli obblighi relativi ai contratti collettivi nazionali di lavoro di cui ai commi precedenti vincolano l'aggiudicatario anche nel caso in cui questo non aderisca alle associazioni stipulanti o receda da esse, per tutto il periodo di validità del contratto.

L'aggiudicatario si obbliga a dimostrare, a qualsiasi richiesta della Stazione appaltante, l'adempimento di tutte le disposizioni relative alle assicurazioni sociali, derivanti da leggi e contratti collettivi di lavoro, che prevedano il pagamento di contributi da parte dei datori di lavoro a favore dei propri dipendenti.

Ai sensi di quanto previsto agli artt. 4, comma 2 e 6 del D.P.R. 207/2010, in caso di ottenimento da parte del Responsabile Unico del Procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, lo stesso provvederà a trattenere l'importo corrispondente all'inadempienza. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate mediante il documento unico di regolarità contributiva verrà disposto dalla Stazione appaltante direttamente agli enti previdenziali e assicurativi.

In caso di ottenimento del documento unico di regolarità contributiva, dell'aggiudicatario, negativi per due volte consecutive, il Responsabile unico del procedimento, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal Direttore dell'esecuzione del contratto, proporrà, ai sensi dell'art. 135, comma 1, del D. Lgs. 163/2006, la risoluzione del contratto, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni.

Art. 15 – Responsabilità per infortuni e danni

L'aggiudicatario assume in proprio ogni responsabilità per qualsiasi danno causato a persone o beni, nell'esecuzione del contratto, tanto dell'aggiudicatario stesso quanto della Stazione appaltante e/o di terzi. A tale scopo, a copertura dei rischi sopra richiamati, l'aggiudicatario dovrà essere in possesso di polizza assicurativa R.C., comprensiva della Responsabilità civile verso terzi (RCT), valida per l'intera durata contrattuale.

Art. 16 – Divieto di cessione del contratto, del credito e di subappalto

E' fatto divieto all'aggiudicatario di cedere, fatte salve le vicende soggettive dell'esecutore del contratto disciplinate all'art. 116 del D.Lgs. 163/2006, il contratto, a pena di nullità della cessione stessa. Per tutto quanto non previsto si applicano le disposizioni di cui all'art. 116 del citato D.Lgs.

L'aggiudicatario può cedere i crediti derivanti dal contratto nelle modalità espresse all'art. 117 del D.Lgs. 163/2006, a banche, intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di appaltatore. Le cessioni dei crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alla Stazione appaltante. Si applicano le disposizioni di cui alla legge n. 52/1991. E' fatto, altresì, divieto all'aggiudicatario di conferire, in qualsiasi forma, procure all'incasso.

In caso di inosservanza da parte dell'aggiudicatario degli obblighi di cui al presente articolo, fermo restando il diritto della Stazione appaltante al risarcimento del danno, il contratto si intende risolto di diritto. Per la natura propria della fornitura non è consentito, altresì, il subappalto, a pena di nullità del contratto.

Art.17 – Risoluzione

La Stazione appaltante si riserva il diritto di risolvere il contratto nel caso in cui l'ammontare complessivo delle penali superi il 10% del valore dello stesso, ovvero nel caso di gravi inadempienze agli obblighi contrattuali da parte dell'aggiudicatario. In tal caso la Stazione appaltante avrà facoltà di incamerare la cauzione definitiva, nonché di procedere all'esecuzione in danno dell'aggiudicatario. Resta salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale maggior danno.

In ogni caso si conviene che la Stazione appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi all'aggiudicatario tramite posta elettronica certificata ovvero con raccomandata A.R., nei seguenti casi:

- Mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione appaltante;
- Nei casi in cui agli articoli concernenti la seguente intestazione: obblighi derivanti dal rapporto di lavoro (art. 14 sopra indicato); responsabilità per infortuni e danni (art. 15 sopra indicato); divieto di cessione del contratto e subappalto (art. 16 sopra indicato); cauzione (art. 11.1 del Disciplinare di gara).

Costituisce causa di risoluzione contratto, ai sensi dell'art. 3 – comma 9 bis – della legge 13/08/2010, n. 136, il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni di pagamento.

In adempimento a quanto previsto dall'art. 135 del D. Lgs. 163/2006 la Stazione appaltante risolverà, altresì, dal contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

Art. 18 – Norme regolatrici

L'esecuzione del contratto è regolata, oltre che da quanto disposto nel contratto medesimo e nei suoi allegati:

- Dal D.P. CNR del 4 maggio 2005, n. 0025034 pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana n. 124 in data 30/05/2005, "Regolamento di Amministrazione, Contabilità e Finanza del Consiglio Nazionale delle Ricerche;
- Dalle disposizioni del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e del D.P.R. 10 ottobre 2010, n. 207;
- Dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81;
- Dalla Legge 13 agosto 2010, n. 136;
- Dalle vigenti disposizioni di legge e di regolamento per l'Amministrazione del patrimonio e per la Contabilità Generale dello Stato;
- Dal Codice civile e dalle altre disposizioni normative in vigore in materia di contratti di diritto privato, per quanto non regolato dalle disposizioni dei precedenti punti.

In caso di discordanza o contrasto, gli atti ed i documenti tutti della gara prodotti dalla Stazione appaltante prevarranno sugli atti ed i documenti della gara prodotti dall'operatore economico aggiudicatario, ad eccezione di eventuali proposte migliorative formulate dall'operatore economico aggiudicatario ed accettate dalla Stazione appaltante.

Art. 19 - Trattamento dei dati personali

Ai sensi e per gli effetti D.Lgs. 30 Giugno 2003, n. 196 “Codice in materia di protezione dei dati personali”, la Stazione appaltante provvederà alla raccolta, registrazione, riordino, memorizzazione e utilizzo dei dati personali, sia con mezzi elettronici sia non, per le finalità funzionali allo svolgimento delle attività istituzionali del Stazione appaltante, ivi incluso la partecipazione alla gara e l’eventuale stipula e gestione del contratto, e per quelli connessi agli obblighi di Legge, relativamente ai quali il conferimento è obbligatorio. Per le suddette finalità tali dati personali potranno essere comunicati a terzi. Il titolare del trattamento dei dati personali è la Stazione Appaltante.

Art. 20 – Foro competente

Qualunque controversia relativa alla procedura di gara sarà di esclusiva competenza del giudice amministrativo, ivi comprese quelle risarcitorie, relative alla procedura di affidamento della fornitura. La giurisdizione esclusiva si estende alla dichiarazione di inefficacia del contratto a seguito di annullamento dell’aggiudicazione ed alle sanzioni alternative.

Dopo la sottoscrizione del contratto, per qualsiasi controversia che non possa venire risolta in via amichevole, sarà competente il Foro di Genova.

* * * * *