



Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione



Capitolato tecnico

Fornitura di un sistema di spettrometria gamma in situ per misure di caratterizzazione radiologica ai fini dell'allontanamento materiali e bonifica di aree contaminate radiologicamente.

OGGETTO DELL'APPALTO

Il sistema di spettrometria gamma *in situ* di cui all'oggetto sarà impiegato per misure di caratterizzazione radiologica di materiali, sistemi e strutture finalizzate all'allontanamento o riutilizzo degli stessi; questi dovrà essere altresì impiegato per misure di caratterizzazione di aree, potenzialmente contaminate, finalizzate alla bonifica delle stesse.

Il medesimo sistema di misura sarà impiegato per misure di caratterizzazione radiologica di rifiuti radioattivi e per l'analisi di piccoli campioni di materiali in configurazione "laboratorio" ovvero dovrà essere in grado di essere configurato come sistema di misura da laboratorio utilizzando propri schermi di attenuazione.

I suddetti schermi di attenuazione dovranno essere utilizzati anche come sistema di collimazione in maniera tale da limitare il FOV ("Field of View") dello stesso rivelatore ai fini della minimizzazione dell'influenza di eventuali sorgenti radiogene, esterne rispetto il FOV individuato, e per circoscrivere, per quanto applicabile e dimostrabile, aree con presenza di "punti caldi" dovuti a contaminazione radioattiva di terreni e/o presenza di sorgenti radioattive.

Prerequisito fondamentale del suddetto sistema di misura dovrà essere la caratterizzazione matematica del rivelatore di radiazione attraverso modellizzazione Monte Carlo¹; lo stesso sistema si deve configurare anche come spettrometro portatile integrato, in un'unica unità, con all'interno rivelatore, elettronica di gestione del sistema, sistema di raffreddamento, GPS integrato e batterie, con peso dello stesso molto contenuto. Inoltre dovrà essere completo di collimatori con diversi angoli di collimazione, carrello di trasporto e software di analisi e taratura in efficienza attraverso utilizzo di appropriati "modelli".

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche richieste, relative al sistema di spettrometria gamma *in situ* di cui all'oggetto:

- 1) Rivelatore al germanio, comprensivo di preamplificatore e cavi, con alta efficienza a basse energie e buona efficienza anche alle energie più alte (Tipicamente ⁶⁰Co),
 - Area attiva: (4500 ÷ 5000) mm²;
 - Range di energia: (15 ÷ 3000) keV;
 - Efficienza: ≥ 45 %;
 - Risoluzione in energia: ≤ 2,00 keV a 1.33 MeV; ≤ 1 keV a 122 keV;
- 2) struttura del rivelatore in grado di montare un attenuatore aggiuntivo per schermare la radiazione di fondo proveniente dal retro dello stesso ("back shielding"), condizione

¹ Per caratterizzazione matematica del rivelatore si intende la rappresentazione dell'intero rivelatore di radiazioni attraverso codice MCNP in modo tale da definire, in maniera puntuale, la risposta dello stesso rispetto ad una sorgente di radiazioni puntiforme posta in aria all'interno di un intervallo di distanze, dal contatto della stessa sulla finestra del rivelatore fino a 100 m, e rispetto un angolo di 360° intorno al rivelatore, compresa la parte posteriore. In questo modo qualsiasi sorgente volumetrica posta negli intervalli succitati può essere semplicemente schematizzata, attraverso l'utilizzo di una struttura a voxel, come un assorbitore/diffusore.



**Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione**

fondamentale nel caso in cui si intendano eseguire misure in campo in ambienti con alti livelli di fondo ambientale;

- 3) sistema di raffreddamento elettrico del rivelatore senza utilizzo di ciclo termico;
- 4) impiego del rivelatore in aree/strutture in cui non è presente alimentazione elettrica;
- 5) sistema di misura in grado di comunicare WiFi o attraverso rete LAN con possibilità di avere un GPS integrato;
- 6) certificazione IP65 del sistema di misura per utilizzo dello stesso in condizioni ambientali avverse quali pioggia o ambienti polverosi;
- 7) facile decontaminazione del sistema di misura;
- 8) sistema di misura dotato di batterie ricaricabili sostituibili a caldo, in grado di fornire almeno 2,5 ore di funzionamento in autonomia in stato di raffreddamento, per permettere l'utilizzo dello stesso sul campo per un funzionamento ininterrotto, scambiando le stesse batterie ad una ad una con l'uso di ulteriori batterie cariche senza interrompere la misurazione in corso;
- 9) rivelatore in grado di rimanere raffreddato in un ampio intervallo di temperatura ambiente fino ad almeno 45 °C.
- 10) Il sistema di trasporto del rivelatore e di tutti i sistemi necessari al suo funzionamento dovrà garantire anche il montaggio di un idoneo sistema di collimazione del rivelatore stesso. Per quanto riguarda il carrello di trasporto, questi dovrà:
 - essere facilmente smontabile e rimontabile;
 - essere decontaminabile;
 - essere facilmente trasportabile anche su terreni accidentati.

Il sistema di collimazione dovrà essere in grado di:

- garantire almeno 4 angoli di visualizzazione compresi tra 0° (rivelatore completamente "schermato") e 180°, compresi;
 - rendere possibile la creazione di una camera schermata per rappresentare un pozzetto mobile;
 - schermare il rivelatore anche nella parte posteriore dello stesso;
 - schermare il rivelatore nella parte anteriore dello stesso per ottenere un pozzetto per la misura di piccoli campioni in modalità "laboratorio";
- 11) Il sistema di spettrometria gamma *in situ* dovrà essere comprensivo di software per l'acquisizione di spettri, la loro manipolazione, le calibrazioni base e la gestione via software dei parametri hardware della catena di acquisizione, ove applicabile. Lo stesso software dovrà inoltre garantire la verifica dei parametri della catena di misura mediante acquisizione di uno spettro con sorgente di test (FWHM, taratura in energia, ecc.).

In particolare, il software di analisi dovrà essere in grado di effettuare:

- la sottrazione del fondo per picchi;
- la taratura in efficienza con polinomi log-log o log-lin;
- l'identificazione dei vari radionuclidi grazie l'ausilio di una libreria di nuclidi completa ed editabile;
- il fit dei picchi interattivo;
- la correzione automatica delle interferenze con risoluzione dei multipletti;
- il calcolo dell'attività media pesata;
- il calcolo dell'attività minima rivelabile secondo la normativa ISO 11929;



Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione

- la correzione automatica dei Picchi somma.

Il software per la taratura in efficienza, utilizzando la caratterizzazione con metodi matematici (codice Monte Carlo) del rivelatore di radiazioni (prerequisito fondamentale), deve essere in grado di valutare anche le incertezze associate alle tarature in efficienza e di ottenere le relative curve di taratura anche nel caso di geometrie complesse a contatto o molto vicine al rivelatore stesso.

L'utilizzo del suddetto software per la taratura in efficienza deve consentire di fare a meno di sorgenti di taratura evitando, di conseguenza, oneri e obblighi derivanti dagli aspetti autorizzativi e di trasporto delle stesse o anche oneri derivanti dalla preparazione degli standard per il conteggio della sorgente radioattiva.

La taratura in efficienza rispetto sorgenti estese e di volume non omogeneo deve essere effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni "modelli" geometrici in grado di "simulare" le più svariate condizioni riscontrabili nelle:

- misure di caratterizzazione radiologica di materiali, sistemi e strutture finalizzate all'allontanamento o riutilizzo degli stessi;
- misure di caratterizzazione di aree, potenzialmente contaminate, finalizzate al rilascio delle stesse.

La caratterizzazione attraverso metodi matematici (Monte Carlo) del rivelatore deve consentire di effettuare analisi quantitative di oggetti, posti anche a contatto del rivelatore, con la stessa accuratezza di oggetti posti lontano anche 100 metri.

Condizioni specifiche di fornitura del sistema di spettrometria gamma *in situ*

- a) il rivelatore oggetto della specifica tecnica di cui in precedenza dovrà essere fornito con un documento di caratterizzazione che attesti tutte le simulazioni Monte Carlo eseguite e le relative prove sperimentali di validazione. La suddetta validazione deve essere eseguita attraverso il confronto delle efficienze calcolate con il metodo Monte Carlo con quelle ottenute sperimentalmente con sorgenti certificate nelle varie geometrie, densità e distanza, incluso il posizionamento a contatto che corrisponde a distanza zero. La fornitura del suddetto documento di validazione rappresenta un prerequisito fondamentale del sistema di misura richiesto e deve fornire evidenza della caratterizzazione Monte Carlo del rivelatore rispetto delle sorgenti puntiformi certificate poste nelle condizioni di cui alla nota 1;
- b) deve essere data prova, anche attraverso documenti, delle capacità del sistema nel modellare l'oggetto da misurare e creare una taratura completa in efficienza per quell'oggetto senza l'utilizzo di alcuna sorgente radioattiva. In particolare deve essere dimostrato che le curve di efficienza generate siano valide almeno nelle seguenti condizioni:
 - energia da 15 keV a 3 MeV;
 - tutte le distanze da 0 a 100 metri;
 - tutti gli angoli da 0 a 360°, incluso il retro del rivelatore;
 - tutti i collimatori forniti ed eventuali assorbitori,
- c) nel caso di una sorgente puntiforme multipicco (nell'intervallo di energia da 46.539 keV (Pb-210) a 1836.070 keV (Y-88)), posta a 25 cm di distanza dalla finestra del rivelatore, devono essere generate le relative curve di efficienza con un tempo inferiore a 5 minuti nel caso di sistemi di misura, compresa la sezione di analisi dati, analoghi a quelli richiesti in questo capitolato tecnico;



**Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione**

- d) per ciascuno dei collimatori forniti deve essere documentata e dimostrata la capacità di misurare “quantitativamente” una sorgente puntiforme multipicco (nell’intervallo di energia da 46.539 keV (Pb-210) a 1836.070 keV (Y-88)) ed il relativo “scostamento” della misura quantitativa effettuata rispetto quella senza l’utilizzo dei relativi collimatori;
- e) deve essere fornito il disegno tecnico accurato sia del rivelatore di radiazioni al germanio sia dei sistemi di collimazione e la composizione chimica percentuale, e relativa densità, dei materiali con cui gli stessi sono costruiti;
- f) il software di analisi e di generazione delle curve di efficienza deve dare la possibilità, per i modelli geometrici proposti, di specificare la probabilità di emissione della sorgente i-esima per garantire la riproducibilità di casi reali ove, ad esempio, nella misura di superfici omogeneamente contaminate vi sia un punto caldo con una probabilità di emissione maggiore rispetto le superfici circostanti.

a) Garanzie e certificazioni

Tutte le attrezzature devono presentare la garanzia minima di dodici mesi con l’estensione per un ulteriore periodo pari a 5 (cinque) anni successivi a quella di norma.

Tutti i beni da fornire devono essere nuovi di fabbrica, e non possono derivare da rielaborazioni o adattamenti di beni già prodotti, o da ricondizionamento di beni usati e ritirati dal mercato.

Tutte le attrezzature fornite, devono essere pienamente rispondenti alle indicazioni poste dal D.Lgs.vo 19 settembre 1994, n° 626 e possedere le certificazioni di qualità e sicurezza previste dalla normativa attuale per la specifica tipologia di apparecchiature.

Art. 2 – MODALITÀ E TEMPI DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA

1. La fornitura e posa in opera dovrà essere assicurata nella qualità e quantità indicata nel presente Capitolato entro e non oltre 180 gg dalla data di comunicazione dell’avvenuta aggiudicazione.

Art. 3 – REFERENTE DEL CONTRATTO PER L’OPERATORE ECONOMICO AFFIDATARIO

All’avvio del contratto, l’Operatore economico dovrà indicare la persona designata come referente incaricato che si renderà disponibile nei confronti dell’Amministrazione per tutto quanto attiene allo svolgimento del presente appalto.

L’Amministrazione, da parte sua, individuerà il proprio referente dedicato ai vari aspetti inerenti la gestione della presente fornitura.

ART. 4 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto d’appalto sarà sottoscritto sulla Piattaforma ME.PA. dal Direttore ISIN.

Art. 5 – VALIDITÀ DELL’OFFERTA

L’offerta vincola l’Operatore economico per 180 giorni dalla data di scadenza fissata per la ricezione dell’offerta stessa ed è irrevocabile per il medesimo periodo secondo il disposto dell’art. 32, comma 4 del D.Lgs. n.50/2016.



Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione

Art. 6 – CONDIZIONI DI PAGAMENTO, OBBLIGHI DI TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.

Il pagamento avverrà in un'unica soluzione.

Il pagamento sarà effettuato dietro presentazione di regolare fattura ELETTRONICA, da liquidarsi entro il termine di 30 (trenta) giorni dalla sua presentazione e previa acquisizione della documentazione necessaria. La fattura dovrà essere emessa dopo la completa esecuzione della fornitura.

La fattura elettronica dovrà essere compilata e inviata secondo le leggi vigenti, redatta in lingua italiana ed essere intestata a:

ISPETTORATO NAZIONALE PER LA SICUREZZA NUCLEARE E LA RADIOPROTEZIONE
(ISIN) – ROMA

Codice Univoco ufficio: UFJQFH

CODICE IPA: inlsnr

CODICE FISCALE: 97956490581

Per quanto riguarda specifiche modalità di fatturazione, esse dovranno essere preventivamente concordate con l'Amministrazione.

L'I.V.A. s'intende a carico dell'Ispettorato Nazionale per La Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione (ISIN). In base a quanto disposto dall'art. 17-ter del D.P.R. 633/72 e s.m.i., si applicherà lo "split payment", ossia il versamento dell'IVA, da parte degli enti pubblici, direttamente all'Erario. L'Ispettorato perciò pagherà al fornitore il solo corrispettivo (imponibile) della prestazione o cessione di beni, mentre la quota di IVA verrà versata all'Erario.

Il pagamento verrà effettuato, a mezzo di mandato, entro il termine di 30 giorni dalla data di ricevimento delle fatture e previa acquisizione della documentazione necessaria. Tale termine potrà essere sospeso nel periodo di fine anno (indicativamente dal 15 al 31 dicembre) per le esigenze connesse alla chiusura dell'esercizio finanziario.

Sono a carico del Fornitore le spese derivanti da specifiche richieste relative a particolari modalità di pagamento.

Ai sensi dell'art. 3 della legge n. 136/2010, il Fornitore assume l'obbligo della tracciabilità dei flussi finanziari relativamente al presente appalto, per cui tutte le transazioni relative al presente appalto dovranno essere effettuate utilizzando uno o più conti correnti bancari o postali accesi presso banche o presso la società Poste italiane Spa, dedicati anche non in via esclusiva, esclusivamente tramite bonifico bancario o postale ovvero altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. A tal fine, il Fornitore si impegna a comunicare alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati entro sette giorni dalla stipula del contratto, nonché nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.



**Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione**

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione di diritto del contratto.

Sulle prestazioni saranno effettuate le ritenute previste dal D.P.R. 207/2010 a tutela dei lavoratori per i casi di inadempienza contributiva.

ART. 7 - CESSIONE DI CONTRATTO E DI CREDITO

E' vietata la cessione anche parziale del contratto a pena di nullità.

ART. 8 GARANZIA DEFINITIVA

La ditta aggiudicataria, a tutela del regolare adempimento degli obblighi contrattuali prima della stipula del relativo contratto dovrà prestare una garanzia il cui importo verrà calcolato con le modalità previste dall'art. 103 del d.lgs. 50/2016. La garanzia dovrà essere costituita mediante fideiussione bancaria, polizza assicurativa, o rilasciata da intermediari finanziari, nel rispetto di quanto disposto dell'art. 103 del d.lgs. 50/2016.

L'ammontare del 10% trova applicazione anche nei casi in cui sia in facoltà della Società Committente recedere dal Contratto prima del termine finale.

L'Amministrazione appaltante si riserva di esonerare l'appaltatore dall'obbligo della presentazione della garanzia definitiva se la ditta aggiudicataria, ai sensi dell'articolo 103, comma 11, del codice degli appalti, proporrà un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

ART. 9 - RESPONSABILITÀ DELL'OPERATORE ECONOMICO AFFIDATARIO.

Sono a carico dell'operatore economico affidatario tutti gli oneri, le spese ed i rischi relativi alla fornitura oggetto del contratto nonché ad ogni altra attività che si rendesse necessaria od opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste.

L'operatore economico affidatario garantisce l'esecuzione delle prestazioni contrattuali nel rispetto di ogni normativa vigente in materia e secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale.

L'operatore economico affidatario si impegna inoltre ad osservare tutte le norme tecniche e/o di sicurezza in vigore nonché quelle che dovessero essere emanate successivamente alla formulazione dell'offerta.

Art. 10 – DISPOSIZIONI RELATIVE AL PERSONALE IMPIEGATO NELL'ESECUZIONE DELLA FORNITURA.

L'operatore economico affidatario dovrà impiegare nell'esecuzione dell'appalto personale idoneo a svolgere le relative funzioni. L'operatore economico affidatario dovrà applicare nei riguardi dei propri dipendenti le disposizioni di legge, i regolamenti e le disposizioni previste dai contratti collettivi nazionali di settore e negli accordi sindacali integrativi vigenti, assolvere a tutti gli obblighi retributivi e contributivi, alle assicurazioni obbligatorie e ad ogni altro patto di lavoro stabilito per il personale stesso.



**Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione**

L'operatore economico affidatario dovrà rispettare inoltre, se tenuto, le norme di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68, "Norme per il diritto al lavoro dei disabili".

L'operatore economico affidatario dovrà rispettare le norme di sicurezza nei luoghi di lavoro e tutti gli adempimenti di legge previsti nei confronti dei lavoratori o soci.

L'operatore economico affidatario è l'esclusivo responsabile dell'osservanza di tutte le disposizioni relative alla tutela infortunistica e sociale degli addetti al presente appalto. Dovrà provvedere all'adeguata istruzione del personale addetto in materia di sicurezza e igiene del lavoro e a dotarlo di tutto quanto necessario per la prevenzione degli infortuni in conformità alle vigenti norme di legge in materia.

Art. 11 – COLLAUDO, REGOLARE ESECUZIONE, INADEMPIMENTI E PENALI.

L'Ispettorato effettuerà le verifiche di regolare esecuzione in base a tutte le clausole e condizioni che regolano l'esecuzione delle opere, e in conformità a quanto ordinato.

In ogni caso in cui fosse rilevata una qualunque inadempienza rispetto a quanto previsto nel presente capitolato, l'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di applicare una penale nei termini e con le modalità di seguito descritti

ART. 12 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell'art. 1456 C.C. il contratto sarà risolto di diritto, su dichiarazione dell'Amministrazione, ferma ed impregiudicata la richiesta di risarcimento per il danno subito, nei seguenti casi:

- frode o grave negligenza dell'Operatore economico affidatario nell'adempimento degli obblighi contrattuali;
- palese incapacità di effettuare le opere;
- inosservanza delle disposizioni relative al subappalto o alla cessione del contratto;
- fallimento, liquidazione, cessione di attività, concordato preventivo ed equivalenti a carico dell'Operatore economico affidatario;
- inadempienze normative e retributive, assicurative verso il personale dipendente o mancato rispetto della normativa esistente per la prevenzione e la protezione dai rischi sul lavoro;
- grave danno causato all'immagine dell'Amministrazione.

Nei casi sopra indicati il contratto sarà risolto di diritto con effetto immediato a seguito della dichiarazione della stazione appaltante, inviata a mezzo PEC, di volersi avvalere della clausola risolutiva.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di rivalersi degli eventuali danni, materiali e morali, subiti durante l'esecuzione del contratto per colpa dell'Operatore economico affidatario.

Art. 13 - FORO COMPETENTE

Per qualsiasi controversia che emergesse in relazione al presente appalto è competente in via esclusiva il Foro di Roma.



**Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare
e la radioprotezione**

Art. 14 – RIFERIMENTI E CONTATTI DELLA STAZIONE APPALTANTE

Il responsabile del procedimento è il Dott. Massimo Altavilla, che – ricorrendone i presupposti – svolgerà anche i compiti di Direttore di esecuzione del contratto.

Art. 15 – DISPOSIZIONI FINALI

Per tutto quanto non espressamente indicato nel presente documento, si rinvia alla documentazione relativa alla disciplina del ME.PA. e a tutti gli atti e i documenti che disciplinano l'Abilitazione, la registrazione, l'accesso e la partecipazione dei soggetti al Mercato Elettronico ed alla normativa vigente in materia di appalti.

I dati personali saranno trattati in conformità all'art. 13 del D.Lgs. n. 196/2003. Tali dati saranno trattati esclusivamente ai fini della partecipazione alla RDO. Con l'invio della sottoscrizione dell'offerta, l'Operatore economico esprime, pertanto, il proprio assenso al predetto trattamento.