

**Allegato A) DOCUMENTO DESCRITTIVO DEL SERVIZIO  
finalizzato a contratto di assistenza tecnica e manutenzione dei sistemi di  
spettrometria gamma, alfa e di conteggio alfa e beta a basso fondo**

**A) ELENCO APPARECCHIATURE OGGETTO DEL CONTRATTO:**

N. 8 Sistemi di spettrometria gamma composti da:

Rivelatori:

- n. 2 rivelatori al germanio mod. GMX
- n. 4 rivelatori al germanio mod. GEM
- n. 1 rivelatore al germanio Gamma X portatile
- n. 1 sistema di spettrometria Gamma portatile – Detective-DX-100

Elettronica:

- n. 4 sistemi di spettrometria gamma mod. DSPEC-LF
- n. 1 analizzatore multicanale mod. DART
- n. 2 sistemi di spettrometria gamma mod. DSPEC-jr.2.0
- n. 1 analizzatore multicanale mod. digiDART

N. 1 Sistema di conteggio della radioattività alfa-beta a basso fondo Berthold Technologies mod. LB770

N. 4 Sistemi di spettrometria alfa (n. 4 rivelatori, n. 1 pompa da vuoto, elettronica a moduli NIM)

**B) OPERAZIONI DI VERIFICA E TEST IN FASE DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA**

SISTEMA DI SPETTROMETRIA: ALFA

RIVELATORE: IMPIANTAZIONE IONICA / BARRIERA SUPERFICIALE

SISTEMA DI ACQUISIZIONE: SPECTRUM MASTER mod. 919

SOFTWARE DI ANALISI: MAESTRO / ALPHA VISION

- ☐ Verifica vuoto manometro pompa
- ☐ Verifica della tensione con il valore di riferimento relativo al rivelatore
- ☐ Verifica Impostazione del range d'energia prescelto
- ☐ Verifica risoluzione Pulser
- ☐ Acquisizione di uno spettro con una sorgente con picchi multipli
- ☐ Calibrazione in energia mediante software Maestro
- ☐ Memorizzazione dello spettro acquisito
- ☐ Verifica della risoluzione FWHM sulla riga del Am-241 a 5486 KeV, come da specifiche del costruttore
- ☐ Verifica valore di fondo precedentemente acquisito

*SISTEMA DI SPETTROMETRIA: GAMMA*

*RIVELATORE: HPGe*

*SISTEMA DI ACQUISIZIONE: DSPEC-LF/JR POSGE/NEGGE DIGIDART*

#### *SOFTWARE DI ANALISI: GAMMA VISION*

- ☐ Verifica Connessione cavo DIM al modulo alta tensione e ai differenti connettori del rivelatore
- ☐ Accensione del sistema e attesa dello stato del rivelatore. Scomparsa dello stato “Shutdown” dal pannello di controllo “High Voltage”.
- ☐ Impostazione dell’alta tensione con il valore di riferimento relativo al rivelatore
- ☐ Verifica Impostazione del guadagno dell’amplificatore (fine e/o grosso) utilizzando adeguate sorgenti di Co-60 e Co-57 (o altra sorgente tipo Ba-133 e/o Am-241) in prossimità del rivelatore e in funzione del coefficiente di calibrazione (KeV/canale) da adottare
- ☐ Ottimizzazione del segnale dopo aver impostato i valori di tempo di salita (rise time) e tempo di pianerottolo (flattop) dell’amplificatore
- ☐ Acquisizione di uno spettro con le sorgenti utilizzate
- ☐ Calibrazione in energia mediante software Maestro o Gamma Vision
- ☐ Memorizzazione dello spettro acquisito
- ☐ Verifica della risoluzione FWHM sulla riga del Co-60 a 1332.5 KeV, come da specifiche del costruttore (vedere data sheet allegato)
- ☐ Verifica della risoluzione FWHM sulla a riga del Co-57 a 122 KeV, come da specifiche del costruttore (vedere data sheet allegato)
- ☐ Calcolo rapporto tra risoluzione FHTM/FWHM e FWFm/FWHM sulla seconda riga del Co-60 a 1332.5 KeV come da specifiche del costruttore (vedere data sheet allegato)
- ☐ Calcolo del rapporto Picco/Compton dallo spettro ottenuto e relativo alla sorgente di Co-60 come da specifiche del costruttore (vedere data sheet allegato)
- ☐ Calcolo dell’efficienza relativa sulla riga del Co-60 a 1332.5 KeV secondo lo standard IEEE 325-1986, come da specifiche del costruttore (vedere data sheet allegato)

#### *SISTEMA DI CONTEGGIO ALFA BETA : LB 770*

##### *SOFTWARE DI ANALISI: AMS*

- ☐ Accensione del sistema
- ☐ Verifica , attraverso gli indicatori, del corretto flusso di gas
- ☐ Verifica impostazioni su display digitale
- ☐ Procedura per verifica “Plateau”
- ☐ Esecuzione del fondo su tutti i 10 rivelatori
- ☐ Verifica dei valori di fondo : < 1,5 cpm
- ☐ Calibrazione in efficienza con sorgenti adeguate (fornite dal cliente)
- ☐ Verifica valori di efficienza
- ☐ Analisi su campione noto e verifica risultati

## **PRESTAZIONI:**

Durante il periodo di validità del contratto sono previste prestazioni così come di seguito definite:

- n. 1 Visita di manutenzione ordinaria da effettuarsi con frequenza annuale, modalità e contenuti riferiti al precedente paragrafo B). Durante l'intervento saranno eseguiti i necessari controlli e verifiche funzionali di tutte le apparecchiature sopra citate;
- un numero illimitato di visite di manutenzione straordinaria su chiamata per interventi di manutenzione correttivi; tempi di intervento 24 ore esclusi sabato, festivi e ore di viaggio; si fa presente che questo servizio sarà sospeso per 20 giorni lavorativi durante il mese di Agosto e dal 20 al 31 Dicembre. La riparazione avverrà entro 30 giorni dalla chiamata, salvo diversi accordi tra le parti per cause particolari;
- Un numero illimitato di riparazioni per "perdita di vuoto" dai rivelatori al germanio raffreddato, escluse le riparazioni complesse che implicano la riprocessazione del cristallo;
- Servizio di Aggiornamento gratuito del software applicativo in uso, con breve corso di addestramento (dove richiesto ed in funzione dell'importanza dell'aggiornamento stesso);
- Servizio di attivazione e implementazione routine di controllo qualità, dove previsto dal software applicativo;
- Supporto telefonico specialistico on-line da parte di personale specializzato; questo servizio sarà sospeso in concomitanza di ferie estive e festività natalizie;
- Training sui software di analisi quantitativa a vari livelli di approfondimento, con modalità e sede da concordare su richiesta di Arpae.

## **VOCI DI SPESA INCLUSE NEL CANONE:**

Il costo della manodopera;

- Le spese di viaggio andata e ritorno dalla sede della Ditta alla sede di Arpae;
- Le spese relative al vitto e alloggio;
- I costi delle parti di ricambio;
- Le riparazioni per perdite di vuoto dei rivelatori al germanio, escluse le riparazioni complesse che implicano la riprocessazione del cristallo;

## **VOCI DI SPESA NON INCLUSE NEL CANONE:**

Riparazioni e/o sostituzioni per guasti dovuti a:

- sostituzione della strumentazione non più riparabile;
- uso non corretto, modifiche hardware non autorizzate, errate manovre, manomissioni o incuria;
- eventi naturali eccezionali quali: terremoti, trombe d'aria, nubifragi, allagamenti, fulmini. ecc.
- guerre, sommosse, atti vandalici, tentativi di furto, ecc.
- contaminazioni radioattive;
- condizioni ambientali sfavorevoli e comunque al di fuori dei limiti specificati nelle caratteristiche di impiego delle apparecchiature (temperatura, umidità) e/o presenza di sostanze corrosive, acidi, diluenti, ecc.