

**RadTech**Strumentazione per Analisi
di Fisica Ambientale e Medica

| Caratteristiche | Descrizione | Risposta | Punti |
|--|--|--|--------------|
| Protezione camera conteggio fondo | Il punteggio sarà attribuito allo strumento che dispone di guardia attiva per la protezione dal fondo ambientale | SI ESISTENTE AL PLASTICO | 20 punti |
| Preconcentrazione dell'acqua da sottoporre ad analisi | Il punteggio più elevato sarà attribuito allo strumento che garantisce: Per il raggiungimento del limite di rilevazione non è prevista alcuna preconcentrazione: 10 punti Per pre-concentrazioni fino ad un fattore 5: 5 punti Per pre-concentrazioni maggiori di un fattore 5: 0 punti | 5 | max 10 punti |
| Correzione automatica per quenching | Il punteggio sarà attribuito allo strumento che permette di effettuare la correzione per quenching senza sorgenti esterne | CORREZIONE MEDIANTE TDCR SENZA ST. EXT | 6 punti |
| Numero di campioni contenuti nel porta campioni automatico | Il punteggio sarà attribuito allo strumento con il portacampioni con il maggior numero di alloggiamenti. | 96 | 4 punti |
| Garanzia | Estensione periodo di garanzia per ulteriori 24 mesi alle medesime condizioni: 5 punti per ogni anno aggiuntivo | SI 24 MESI | max 10 punti |
| Tempi di consegna | Punteggio al tempo di consegna più breve dall'aggiudicazione | 20 gg DRO | 8 punti |
| Equipaggiamento | Base di supporto per lo strumento costituito da un carrello attrezzato con ruote per consentire un facile spostamento dello strumento | CARRELLO CON RUOTE | 3 punti |
| Equipaggiamento | Fornitura di un gruppo UPS a supporto dello strumento | UPS PRESENTE | 3 punti |
| Fornitura standard di taratura certificati | n.1 soluzione da 100 ml di Am-241, (attività specifica circa 8 Bq/g) n.1 soluzione da 100 ml di Sr-90 (attività specifica circa 8 Bq/g) | PRESENTI | 6 punti |

RELAZIONE TECNICA

Fornitura n.1 contatore per scintillazione liquida

Sommario

| | |
|---|---|
| 1. Analizzatore e riduzione del quenching: soluzioni tecniche..... | 2 |
| 2. Riduzione del Fondo e Sistema di Raffreddamento..... | 2 |
| 3. Prestazioni strumentali: FOM (E^2/B)..... | 2 |
| 4. Prestazione del limite di rivelazione..... | 2 |
| 5. Collegamento..... | 4 |
| 6. Formazione del personale..... | 4 |
| 7. Software..... | 4 |
| 8. Analizzatore..... | 4 |
| 9. Varie..... | 4 |
| 10. Autocampionatore..... | 4 |
| 11. Analizzatore..... | 5 |
| 12. Sistema..... | 5 |
| 13. Descrizione aggiuntiva..... | 5 |
| 13.1. Modello 300SL-Sistema a scintillazione liquida con tripla coincidenza TDCR..... | 5 |
| 13.2. Isotopi..... | 5 |
| 13.3. Analisi dati..... | 5 |
| 13.4. Metodo di conteggio..... | 6 |
| 13.5. Dimensioni..... | 6 |
| 13.6. Condizioni operative..... | 6 |
| 13.7. Condizioni di trasporto e stoccaggio..... | 6 |
| 13.8. Collegamenti elettrici..... | 6 |
| 13.9. Campioni..... | 6 |
| 13.9. Tempo di conteggio..... | 6 |
| 13.10. Movimentazione Vial..... | 6 |
| 13.11. Elettricità Statica..... | 6 |
| 13.12. Correzione del quenching..... | 6 |
| 13.13. Modalità operative strumentali e software..... | 7 |
| 13.14. Collegamento esterno a PC..... | 7 |
| 13.15. Rivelatori..... | 7 |
| 13.16. Detector shielding..... | 8 |
| 13.17. Specifiche di misura..... | 8 |
| 13.18. Minima attività rilevabile (LLoD)..... | 8 |
| 13.19. Valutazione delle prestazioni..... | 8 |
| 13.20. Recupero dati..... | 8 |
| 13.21. Recupero delle vial..... | 9 |
| 13.22. Avvio della diagnostica di sistema..... | 9 |
| 13.23. Standard di sicurezza..... | 9 |
| 13.24. Manutenzione..... | 9 |

- **Analizzatore e riduzione del quenching: soluzioni tecniche**

Il sistema TDCR (rapporto tra tripla e doppia coincidenza della misura), di cui l'analizzatore utilizza il brevetto, effettua una correzione del quenching per il 100% senza l'utilizzo di sorgente esterna oltre ad effettuare l'eliminazione di luminescenza e chemiluminescenza (Luminescence e Chemiluminescence Free Counting Mode).

- **Riduzione del Fondo e Sistema di raffreddamento**

Il sistema Hidex 300 SLL possiede un sistema di riduzione del fondo passivo, schermo della camera e dei fototubi in Pb, e doppio sistema attivo, **RIVELATORE DI GUARDIA al plastico** ed algoritmo scientificamente testato Digital Shield.

In assenza del sistema di guardia attiva non è possibile raggiungere MAR indicati dalla legislazione in tempi utili (Vedasi il documento ISO/Curie allegato con validazione Internazionale)

Il sistema si avvale di **Cooling OPTION** esterno collegato alla camera di misura per termostatare il sistema di lettura con il campione tra 10°C e 18° C

Prestazioni strumentali: FOM (E^2/B)

- ^3H Efficienza > 71%
- ^{14}C Efficienza > 97%
- Alpha Efficienza > 95%
- ^3H in acqua, finestra ottimizzata > 220
- ^3H in acqua, con schermo in Pb ed algoritmo (Digital Pb) > 300
- ^3H unquenched Low Level standards, finestra ottimizzata > 350
- ^{14}C unquenched Low Level standards, finestra ottimizzata > 1150
- ^{14}C Benzene 3.5 ml in mini glass vial > 2000
- (71 % window / 2.5 CPM background)

- **Prestazione del limite di rivelazione**

Minima attività rilevabile in acqua per ^3H :

- ⇒ 8.4 Bq/l, 1 h tempo di conteggio, finestra ottimizzata, $\sigma = 4.65$ (5.4 Bq/L, $\sigma = 3.0$)
- ⇒ 5.9 Bq/l, 2 h tempo di conteggio, finestra ottimizzata, $\sigma = 4.65$ (3.8 Bq/L, $\sigma = 3.0$)
- ⇒ 3.0 Bq/l, 6 h tempo di conteggio, finestra ottimizzata, $\sigma = 4.65$ (1.9 Bq/L, $\sigma = 3.0$)
- ⇒ $LLoD = \sigma / (\text{Eff} * V) * \sqrt{(\text{Bg}/\text{time})/60}$.

In allegato la tabella con i limiti di rilevabilità secondo la direttiva allegato III D.Lgs 29/2016

Limiti di Rivelazione indicati nella tabella 2 allegato III del D.Lgs 28/2016: la preconcentrazione solo per gross alpha e gross beta di 1:10

| <i>Isotopo</i> | <i>Valore del parametro</i> | <i>Livello di screening</i> | <i>Ld richiesto</i> | <i>Ld misurato</i> | <i>Descrizione del metodo</i> |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|--|
| ^3H | 100 Bq/L | | 10 Bq/L | < 7 Bq/L | Misura diretta in acqua: 8 ml di campione + 12 ml di AquaLight ultra low level cocktail in 20 ml teflon coated plastic vial in finestra di conteggio completamente aperta per H-3. Volume campione 8 mL, tempo di misura. 100 min, k1-a + k 1-b = 3.29 |
| ^{14}C | | | 20 Bq/L | < 10 Bq/L | Misura diretta in acqua: 8 ml campione + 12 ml AquaLight ultra low level cocktail in 20 ml teflon coated plastic vial in finestra di conteggio completamente aperta per C-14 in acqua. Volume campione 8 mL, tempo di misura. 60 min, k1-a + k 1-b = 3.29 |
| Gross alpha | | 0.1 Bq/L | 0.04 Bq/L | < 0.04 Bq/L | Concentrazione del campione 1:10 tramite evaporazione - 8 ml campione concentrato + 12 ml AquaLight cocktail in 20 ml teflon coated plastic vial in finestra aperta di conteggio alpha utilizzando la separazione alpha beta. Volume del campione 8 mL, tempo di misura 500 min, k1-a + k 1-b = 3.29. Conteggio simultaneo con gross beta. |
| Gross beta | | 1.0 Bq/L | 0.2 Bq/L | < 0.2 Bq/L | Concentrazione del campione 1:5 tramite evaporazione - 8 ml campione concentrato + 12 ml AquaLight cocktail in 20 ml teflon coated plastic vial in finestra aperta di conteggio beta utilizzando la separazione alpha beta. Volume del campione 8 mL, tempo di misura 500 min, k1-a + k 1-b = 3.29. Conteggio simultaneo con gross alpha. |
| ^{90}Sr | | | 0.4 Bq/L | < 0.2 Bq/L | Conteggio diretto dopo separazione radiochimica. Misura di 8 ml di campione di acqua preparata in conteggio Cerenkov-TDCR in vial di plastica da 20 ml per l'attività Y-90. Successiva aggiunta di 12 ml di AquaLight Beta cocktail per contare l'attività Y-90 + Sr-90 sulla normale modalità LSC. Volume campione 2 L, tempo di misura 30 min, k1-a + k 1-b = 3,29 |
| ^{222}Rn | 100 Bq/L | | 10 Bq/L | < 2 Bq/L | Misura diretta del campione dopo estrazione di Rn-222 da 10 ml di acqua utilizzando 10 ml di estrattore MaxiLight cocktail in 20 mL teflon coated plastic vial. Volume campione 10 mL, tempo di misura 5 min, k1-a + k 1-b = 3.29 |

La preconcentrazione da 5 a 10 volte è necessario solo nel caso di gross beta e gross alfa, nel caso in cui la preconcentrazione non venga effettuata, il limite di rilevabilità è 5/10 volte inferiore cioè 0,4 Bq/l per alpha e 2 Bq/l per Beta.

Il massimo vantaggio di Hidex SL 300 con gross ab è la bassa incertezza ottenuta tramite lo spettro 2D che può essere utilizzato come strumento di calibrazione per determinare condizioni ottimali e come risultato di verifica anche per campioni sconosciuti.

- **Collegamento**

Collegamento tra LSC e PC via RS232 e adattatore USB-RS 232.

- **Formazione del personale**

1 giornata di installazione e 2 giorni training all'utilizzo dello strumento

2 giornate di corso approfondito per la preparazione dei campioni e analisi dei dati successivi per 2 tecnici presso Protex srl di Forlì.

- **Software**

Il software Mikrowin 3000 compatibile con Windows OS (7,8,10) permette la massima possibilità di gestione della misura e delle impostazioni tramite parametri file.par già implementati e liberamente modificabili per tutti i radioisotopi con possibilità di controllo della posizione, marcatura e riconoscimento delle vial. L'acquisizione con la visualizzazione dello spettro 2D e dei risultati in tempo reale permette la separazione alfa beta dei dati.

Viene fornito inoltre, un software Report render con macro Excel per la visualizzazione degli spettri alfa beta e l'ottimizzazione della separazione (PLI) nonché il calcolo del valore FOM alfa e beta.

Infine, viene fornito un software HCS (Hidex Control Software) per la verifica e la manutenzione completa del sistema hardware (aggiustamento dei PMT, Movimentazione e Pompa pneumatica).

- **Analizzatore**

Acquisizione del segnale con 3 fototubi (PMT Hamamatsu) ad elevata sensibilità, schermati per il conteggio in doppia e tripla coincidenza. Il rapporto tra tripla e doppia coincidenza determina l'efficienza e corregge automaticamente il quenching e la luminescenza.

- **Varie**

Lo strumento viene fornito con 2 cassette, uno per le vial da 20 ml (40 posizioni) ed uno per le vial da 7 ml (96). Lo strumento viene dotato di un set di unquenched standard set per la verifica strumentale (^3H , ^{14}C e fondo).

- **Autocampionatore**

L'autocampionatore presenta la capacità di gestire 40 campioni in vials da 20 ml tramite il riconoscimento automatico. Esiste anche la possibilità di introdurre campioni prioritari modificando la lista dei campioni durante l'acquisizione.

- **Analizzatore**

⇒ Efficienza per campioni di H^3 con campioni unquenched è >70%;

⇒ Efficienza per ^{14}C con campioni unquenched >96%;

⇒ Visualizzatore in tempo reale dello spettro di conteggio;

⇒ Presenza di deionizzatore in grado di abbattere le cariche elettrostatiche;

- **Sistema**

Il sistema è fornito di carrello con ruote per l'installazione e la movimentazione in laboratorio.

- [Descrizione aggiuntiva](#)

13.1. Modello 300SL-Sistema a scintillazione liquida con tripla coincidenza TDCR

Le caratteristiche del Modello (425-020) Super Low Level (SLL) Automatic TDCR Liquid Scintillation Counter con Rivelatore di guardia e PMT ad alta sensibilità sono riportate nel seguente paragrafo.

Il contatore automatico Hidex 300SL TDCR (tripla coincidenza) è un contatore a scintillazione liquida con rivelatore di guardia e tubi fotomoltiplicatori ad alta sensibilità per la rilevazione di bassi livelli di radiazioni alfa e beta, particolarmente adatto al monitoraggio ambientale radioisotopico di basso livello, datazione del radiocarbonio, verifica del biocarburante e conteggio diretto in DPM senza sorgente radioattiva esterna e per livelli estremamente bassi di attività alfa mediante elettronica di separazione alfa/ beta. Il contatore SL 300 è dotato di una tecnologia unica (TM) con 3 Fototubi ad alta sensibilità per supportare il conteggio in tripla coincidenza TDCR a basso livello, di un rivelatore attivo di guardia per sottrarre il fondo ambientale ed un software molto funzionale in Ambiente Windows di facile utilizzo. Il design con piccolo ingombro e peso ridotto consente l'integrazione in piccoli laboratori e rende il sistema veramente trasportabile. Lo strumento viene fornito con carrello per trasporto con ruote. Lo strumento ha 70 mm di minima schermatura interna in Pb per la riduzione del fondo. Non sono necessari standard radioattivi esterni, ciò consente di evitare la necessità di autorizzazioni per la detenzione di sostanze radioattive. Lo strumento è destinato ad un'utilizzazione professionale di laboratorio da parte di personale addestrato

13.2. Isotopi

Rivelazione di radiazioni alfa e beta con Liquid Scintillation Counting (LSC):

- ⇒ beta-emittitori con LSC mode fino a 2,000 keV;
- ⇒ alfa-emittitori con LSC mode fino a 10,000 keV;
- ⇒ Protocolli preimpostati: ^3H (unquenched, ad elevata o ridotta presenza di acqua), ^{14}C , ^{35}S , ^{33}P , ^{32}P , ^{125}I e modalità free. Possono essere utilizzati altri nuclidi e può essere implementato il conteggio Cherenkov.
- ⇒ Possono essere definite fino a 4 regioni di interesse (ROI) nella stessa misura.

13.3. Analisi dati

- ⇒ Analisi multicanale;
- ⇒ MCA logaritmici con 1024 canali ciascuno;
- ⇒ Analisi Spettro Beta utilizzando il Software Report Render;
- ⇒ Analisi delle curve di Riduzione del Quench con Software MikroWin 2000 e MS Excel macro;
- ⇒ Correzione del Quench tramite metodo a tripla coincidenza TDCR, e/o sorgente esterna di ^{152}Eu (opzionale);
- ⇒ Luminescenza.

13.4. Metodo di conteggio

- ⇒ Beta (tutte le coincidenze), beta triple (triple coincidenze), e conteggio alpha (a/b-separazione);

⇒ Misura diretta dell'efficienza beta con il rapporto tra tripla e doppia coincidenza. Modalità a conteggio triplo per l'eliminazione della luminescenza e per basso conteggio.

13.5. Dimensioni

- Carrello con ruote: 1000 mm (Larghezza) x 700 mm (Profondità) x 590 mm (Altezza);
- 300 SL: 520 mm (Larghezza) x 630 mm (Profondità) x 680 mm (Altezza);
- **Peso Totale 180 kg.**

13.6. Condizioni operative

- +10C – +40C. Massima Umidità relativa: 80% per temperature fino a 31C diminuendo linearmente fino al 50% di umidità relativa a 40C.
- Uso solo interno;
- Condizioni in presenza di polvere: Il sistema lavora in normali condizioni ambientali da laboratorio;
- Ambiente luminoso: Il Sistema lavora in normali condizioni di luminosità da laboratorio.

13.7. Condizioni di trasporto e stoccaggio

- Condizioni di trasporto: -40C a +70C, umidità 5 – 90 %, Trasporto in cassa dedicata;
- Condizioni di stoccaggio -25C a +50C, umidità 5 – 90 %, Stoccaggio in cassa dedicata.

13.8. Collegamenti elettrici

- Tensione: 100 ~ 240 VAC;
- Frequenza: 50 – 60 Hz;
- Consumo normale: <100W;
- Massimo Consumo: 350W.

13.9. Campioni

- Vials: 5 mL, 7 mL e 20 mL;
- Le Vial richiedono un tappo con superficie piatta per permettere la presa pneumatica;
- La compatibilità va concordata con Hidex;
- Le Vial sono alloggiare in rack da 96 vials x 5 mL, 96 x 7ml vials e 40 x 20ml;
- Il Rack può essere integrato con manipolatori e cell harvesters;

13.9. Tempo di conteggio

- 1 secondo – 168 h (7 d) /campione
- Il numero massimo di ripetizioni in un protocollo di misura è di 1024 (facilita le misure Kinetic)

13.10. Movimentazione Vial

- Un Braccio Robotico risucchia le vial con meccanismo pneumatico che ha permesso l'eliminazione di complicati ed ingombranti meccanismi.

13.11 Elettricità Statica

- Eliminazione con deionizzatore prima dell'inserimento della vial a rivelazione;
- Il tempo può essere impostato con step di 1 sec.

13.12. Correzione del quenching

- Lo strumento ha una rilevazione e correzione automatica di colore, chimica e luminescenza (quenching). La correzione di quenching può essere eseguita utilizzando:

- **il Metodo della TDCR:**

- Permette il conteggio automatico diretto in DPM di emettitori singoli beta senza l'utilizzo di una sorgente standard esterna o la curva di quenching;
- Permette il conteggio automatico diretto in DPM di campioni contrassegnati con doppi emettitori beta e con una quench costante, senza l'utilizzo di una sorgente radioattiva esterna o di metodo curva di quench;
- La deviazione dal DPM originale è +/- 10% (+/- 5% tipico) a seconda dell'isotopo e del grado di quenching;
- L'accuratezza del metodo TDCR può essere aumentata fino a +/- 2% combinando con il metodo della curva di quenching.

- Standard esterno di ^{152}Eu (opzionale):

- Suggesto solo per campioni etichettati a doppia e tripla emissione con quenching variabile;
- Richiede il fitting dei risultati sulla curva standard.

- Metodo della curva di quenching:

- Set di quench standard necessary per ciascun radioisotopo misurato;
- Può essere usato per incrementare l'accuratezza del metodo TDCR.

13.13. Modalità operative strumentali e software

E' possibile utilizzare il contatore usando:

- MS Windows based, CFR 21 part 11 compliant MikroWin 3000 user interface software;
- Hidex Control Software.

Trattamento dei dati con:

Software basato su MS Windows, software compatibile con CFR 21 part 11, MikroWin 3000.

- Excel based Report Render software di analisi spettrale.
- Con un formato di esportazione definito dall'utente (txt, xls, csv, ecc.) a qualsiasi altro software o database di riduzione dei dati.

I file di parametri MikroWin 3000 per la misura per isotopi e applicazioni più tipici sono disponibili nella libreria di parametri inclusa in tutte le consegne dello strumento.

I file di parametri includono le impostazioni predefinite per l'esecuzione delle formule di calcolo e per la stampa dei dati desiderati. Il software MikroWin 3000 include funzionalità per test biologici, immunotest, test di tipo screening, convalida dei dati e verifica dello storico.

L'analisi dei dati include funzioni come il calcolo automatico dell'attività, la normalizzazione dei risultati, la sottrazione del fondo, la precisione, l'errore di misurazione, l'attività minima rilevabile, l'analisi dei dati cinetici, l'analisi dei dati delle marcature doppie e triple e la correzione dell'emivita. È inoltre facilitata l'identificazione del campione con il numero di esempio, la posizione nel rack e con l'ID definibile dall'utente.

Il software report Render di analisi spettrale consente strumenti comodi e facili da usare per ottimizzare la FOM, l'analisi degli spettri e la sottrazione di spettro. Include inoltre utile grafico di separazione bidimensionale alfa-beta per la convalida delle performances di separazione alfa-beta.

Il software MikroWin 3000 è compatibile con Windows 7,8,10

I risultati vengono salvati permanentemente nel file di dati nella memoria del computer dopo il conteggio di ciascun campione.

13.14. Collegamento esterno a PC

- Uscita standard RS-232 per comunicazione con PC;
- USB opzionale;

13.15. Rivelatori

- Tre PMT ad alta sensibilità e basso rumore forniscono geometria ottimale di misura e facilitano il conteggio TDCR;
- PMT da 3 x 1.5 pollici a conteggio di singolo fotone e basso rumore;
- Range spettrale da 300 a 630 nm;
- PMT posizionati a 120gradi l'uno dall'altro.

13.16. Schermatura del Sistema di Rivelazione

- Il design ottimale di schermo con una schermatura estesa in Pb da 4 pi greco 70 mm di tutti i PMT in tutte le direzioni fornisce un bassofondo ideale e riduce al minimo il peso dello strumento.
- L'otturatore in Pb fornisce una schermatura ottimale dalla radiazione cosmica.
- E' presente un rivelatore di guardia attivo per la sottrazione del fondo ambientale.
- La camera di conteggio con vernice opaca altamente riflettente massimizza la raccolta della luce

13.17. Specifiche di misura

Tutte le misurazioni vengono eseguite a temperatura di $22 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e alle condizioni di umidità normale del laboratorio Hidex, Turku, Finlandia (umidità relativa non misurata). Il fondo può variare localmente a seconda della radiazione ambientale naturale.

- Efficienza di conteggio:
 - Efficienza di conteggio tipica $>71\%$ ^3H e tipica $> 97 \%$ per ^{14}C con campioni non quenched;
 - 35% per ^3H quenched (8 mL campione acquoso + 12 mL AquaLight cocktail);
 - Alfa (^{212}Po , ^{234}U , ^{241}Am , ^{222}Rn , ^{226}Ra) $>95\%$.
- Fondo tipico: 3.5 CPM con 8 ml di acqua + 12ml di AquaLight Low Level cocktail, il valore di fondo è misurato utilizzando una finestra con 25% di efficienza di conteggio.
- FOM(E^2/B):
 - ^3H in acqua, finestra ottimizzata > 220 ;
 - ^3H unquenched Low Level standards, finestra ottimizzata > 350 ;

- ^{14}C unquenched Low Level standards, finestra ottimizzata > 1150.
- Rateo di conteggio:
 - Fino a 3.999.999 CPM, con MCA;
- Risoluzione: 0.2 keV-1.2keV in condizioni di assenza di quenching.

13.18. Minima attività rilevabile (LLoD)

- Dipende da fattori come l'isotopo in misura, la matrice del campione, il tempo di conteggio e il valore sigma.
- Minima attività rilevabile in acqua per ^3H :
 - 8.4 Bq/l, 1 h tempo di conteggio, finestra ottimizzata, $\sigma = 4.65$ (5.4 Bq/L, $\sigma = 3.0$);
 - 5.9 Bq/l, 2 h tempo di conteggio, finestra ottimizzata, $\sigma = 4.65$ (3.8 Bq/L, $\sigma = 3.0$);
 - 3.0 Bq/l, 6 h tempo di conteggio finestra ottimizzata, $\sigma = 4.65$ (1.9 Bq/L, $\sigma = 3.0$).

$$*LLoD = \sigma / (\text{Eff} * V) * \sqrt{(\text{Bg}/\text{time}) / 60}$$

13.19. Valutazione delle prestazioni

- Utilizzo di campioni standard;
- Parametri OQ, parametri file con file history log;
- Standards con OQ history log possono essere inclusi in ogni misura;

13.20. Recupero dati

Memorizzazione automatica dei dati misurati nel file di dati creato prima dell'inizio della misura. I dati di ogni campione vengono memorizzati permanentemente nel disco rigido del computer dopo aver completato la misurazione di quel particolare campione.

13.21. Recupero delle vial

Recupero automatico della vial in caso di errore o blocco del sistema;

13.22. Avvio della diagnostica di sistema

Avvio automatico della diagnostica di sistema.

13.23. Standard di sicurezza

- Marcatura CE;
- Standard UL/CSA.

13.24 Manutenzione

- Nessuna spare part raccomandata in periodo di garanzia;
- Estensione di garanzia e programma di manutenzione e service su richiesta.

- 425-020 Hidex 300 SL-Super Low Level con carrello dedicato rotabile (Cooling Option e alpha beta separation)
- Manuale di utilizzo (SU CD)
- Rack per 40 x 20 mL vials
- Rack per 96 x 7 mL vials
- Alimentatore 100-240V/24V
- Set di standard (H3,C14,Bianco) certificati Eckert & Ziegler unquenched
- cavo RS-232 ed adattatore USB-RS232
- Hidex Control Software per utilizzo di manutenzione
- Report Render spectral analysis software basato su Excel
- MikroWin 3000 counter control and data reduction software con libreria file parametri per gli isotopi più comuni e per tutte le applicazioni (21 CFR part11 compliant)
- Libreria di Parametri per MikroWin software
- QC report con certificati di calibrazione
- PC come da Richiesta Capitolato
- Consumabili (Liquidi di scintillazione, Vials) come da capitolato

oooooooo