



AMETEK®

ORTEC®

INFORMA

N° 1 giugno 2010

Editoriale

Ortec sempre con Voi e al passo coi tempi

Ortec Informa torna dopo una lunga assenza e si aggiorna; spediamo ora il giornalino in formato elettronico anziché cartaceo. In questo modo siamo certi di continuare in maniera più veloce ed interattiva la nostra ventennale comunicazione con i clienti. Il Giornalino rimane sostanzialmente inalterato, ma lo mandiamo per e-mail. Il cliente potrà dialogare con noi istantaneamente allo scopo di ottenere più informazioni di natura tecnica e commerciale.

L'ultima edizione descriveva la nuova società Ametek srl e il lavoro di fusione ed integrazione che avevamo davanti. Ametek srl è nel 2010 una società compiuta, con quattro divisioni: AMT, Taylor&Hobson, Spectro e Land, che sono state in grado di integrarsi e di offrire una vasta gamma di strumentazione, con un elevato grado di sinergia per diverse tipologie di applicazioni.

Taylor&Hobson è leader nelle misure, caratterizzazione e analisi delle superfici e della forma. Spectro è leader della spettrometria Arc/Spark, XRF e ICP per analisi elementari in metalli e leghe, fanghi, acque e alimenti. Land si è aggiunta a noi a fine 2006: è leader di mercato nella termografia ad infrarosso, nel monitoraggio del rendimento della combustione e nell'analisi delle emissioni di sostanze inquinanti.

Per quanto ci riguarda, nell'ultimo biennio, AMT Ortec Italia ha portato avanti e concluso con successo fondamentali progetti nell'ambito del monitoraggio radiologico ai fini del rilascio materiali provenienti dalla zona controllata delle Centrali nucleari SOGIN in smantellamento, lavorando con un importante partner italiano come Else srl.

Sono stati sviluppati e realizzati nuovi prodotti, alcuni dei quali veri e propri salti tecnologici, che verranno ampiamente descritti in queste pagine. Come sempre Ortec ricerca nell'innovazione la chiave del suo successo longevo; quest'anno festeggiamo il 50esimo anniversario dalla sua nascita; nel 1960 un gruppo di ricercatori dei Laboratori Nazionali di Oak Ridge fondarono la "Oak Ridge Technical Enterprise Corporation" (che poi fu comunemente chiamata Ortec) avendo come primo obiettivo quello di costruire rivelatori di particelle con la tecnologia innovativa del silicio.

Da allora molta strada è stata fatta; ciò che rimane inalterata è la nostra "mission": fornire prodotti ad elevata tecnologia e prestazioni, supportare il cliente allo scopo di ottenerne la massima soddisfazione.

Abbiamo anche effettuato un "restyling" del nostro sito; venite a visitarci al sito www.ortec-online.com, troverete molte nuove informazioni facilmente identificabili.

LDM100-GEM: LA NUOVA FRONTIERA DEI SISTEMI DI SPETTROMETRIA GAMMA

Con la produzione della famiglia DETECTIVE, che rappresenta l'insieme dei sistemi di identificazione portatili con rivelatore al germanio iperpuro raffreddato elettricamente a batterie, ORTEC ha riscosso un indiscutibile successo su scala internazionale.

Sulla base di questa esperienza, maturata negli ultimi cinque anni di produzione, ORTEC introduce il modello LDM100-GEM, un sistema di spettrometria gamma completo e totalmente integrato, concepito per le analisi di routine nei laboratori di conteggio.

LDM100-GEM include in un unico corpo compatto e ridotto un sistema di spettrometria gamma HpGe ad alta risoluzione, raffreddato elettricamente, che richiede la sola connessione di due cavi: l'alimentazione elettrica di rete e il cavo USB di interfaccia al personal computer.

L'elettronica di processamento del segnale si basa sulla ormai collaudata tecnologia digitale DSP, accoppiata al filtro di abbattimento dei rumori a basse frequenze LFR, e il cooler di raffreddamento miniaturizzato funzionante con ciclo termodinamico di Stirling. Questo tipo di tecnologia, oltre ad aver consentito di abbattere le dimensioni, la rumorosità acustica e il carico di potenza richiesta (< 30 Watt), ha portato alla realizzazione di un criostato speciale che abolisce il vincolo di



effettuare cicli termici completi, in caso di riscaldamenti parziali del cristallo dovuti ad improvvise mancanze di alimentazione elettrica.

Il "cuore" di LDM100-GEM è costituito da un cristallo di Germanio iperpuro tipo "P" di efficienza relativa 40%, con un supporto orientabile a 360° senza problemi di movimento di fluidi di raffreddamento, in quanto il cooler utilizzato ne è del tutto privo.

Il sistema è inoltre dotato di un set di batterie ricaricabili, che consente un'autonomia di funzionamento di circa tre ore in caso di black-out della rete elettrica. In questo modo è possibile evitare la dotazione di un sistema UPS di intervento per mancanza di alimentazione.

LDM100-GEM è ovviamente compatibile con tutti i software di acquisizione e analisi ORTEC della famiglia Connection-32, quali su tutti Maestro e GammaVision-32.

segue

Elenchiamo le principali caratteristiche del sistema:

- Rivelatore HpGe coassiale tipo "P" 65mm (d) x 50mm (s)
- Efficienza relativa: 40% (ANSI / IEE 325-1996)
- Risoluzione caratteristica: <2,3 keV @ 1332,5 keV
- Range energetico: 40 keV – 7 MeV
- Sistema di raffreddamento: elettrico minicooler a ciclo di Stirling, con criostato speciale di raffreddamento
- Sistema di acquisizione integrato nello strumento con elettronica digitale tipo DSP e filtro LFR, comprendente alimentazione HV, Preamplifica-

tore, Amplificatore e ADC

- Controllo di tutti i parametri hardware direttamente da PC (Guadagno, Soglie ADC, Shaping time, Gate, etc.)
- Set batterie ricaricabili incorporate nello strumento, con autonomia >3 ore
- Alimentazione da rete elettrica, con trasformatore incorporato 10-17V dc, 30W
- Comunicazione con PC tramite USB 2.0
- Dimensioni: LDM 64 x 16 x 16 cm Supporto: 78 cm
- Peso: LDM 7 Kg Supporto: 7 Kg.

RIF.1

AGGIORNAMENTO DEL SOFTWARE DETECTIVE EX/DX E MICRO DETECTIVE

La linea Detective e Micro Detective ha introdotto centinaia di unità di questi strumenti in tutto il mondo, soprattutto rivolti all'identificazione di traffici illeciti di materiale nucleare. Avendo un così vasto parco clienti Ortec ha ascoltato molti dei loro commenti allo scopo di migliorarne la praticità d'uso; la versione del software 1.13, ora disponibile, introduce molte novità:

- La lista dei nuclidi presenti nella libreria interna è ora visualizzabile e memorizzabile su file. Tale opportunità è partico-

lamente importante per quei clienti che hanno bisogno di certificare la presenza o l'assenza di radionuclidi nel processo di identificazione.

- Da menù è ora possibile impostare due modi di visualizzazione e memorizzare i risultati del processo di identificazione: il modo "classify" è quello già presente, che visualizza i risultati divisi in classi (NORM, Medical, Industrial, Nuclear, Others) e in un secondo tempo accede all'indicazione del radionuclide. Sarà ora possibile, scegliendo

ALPHAVISION 5.5: LA NUOVA VERSIONE DEL SOFTWARE ORTEC PER SPETTROMETRIA ALFA

Con l'introduzione dei nuovi sistemi di spettrometria ALPHA SUITE, ORTEC introduce la nuova versione del software per spettrometria: AlphaVision-32 versione 5.5.

Gli abituali utilizzatori di AlphaVision-32 non noteranno differenze nell'interfaccia grafica e nei menu delle funzioni principali, quindi l'utilizzo di questa versione aggiornata non presenterà difficoltà di gestione e il passaggio ad AV5.5 sarà del tutto trasparente.

Il processo di upgrade prevede l'approfondimento degli algoritmi di ricerca dei picchi, analisi e calcolo delle incertezze, oltre all'aggiornamento dei drive per l'interfaccia con i nuovi hardware ALPHA SUITE di recente introduzione.

Oggi dunque AlphaVision-32 torna con le seguenti migliorie:

- Possibilità di gestione, controllo hardware, monitoraggio e analisi dei campioni fino ad un massimo di 256 unità di conteggio SIMULTANEAMENTE attraverso un unico pannello di controllo



- Compatibilità con tutti gli hardware ORTEC per spettrometria alfa, di vecchia e nuova generazione
- Semplificazione delle procedure di creazione dei vari Batch di campioni
- Possibilità di esportare i file di acquisizione salvati nel database Access nel formato Ortec SPC
- Revisione e affinamento degli algoritmi di analisi, in particolare per le casistiche di bassa statistica e di marcata asimmetria dei picchi di spettro acquisiti
- Aggiornamento del formato report di analisi con possibilità di modifiche tramite il software Crystal Report versione 11
- Aggiornamento delle procedure di QA per misure di fondo e

di pulser e maggior facilità nell'inserimento delle soglie di attenzione e allarme, sempre secondo lo standard ANSI N42.23 e N13.30

- Aggiunta di un nuovo metodo per la determinazione della resa chimica
- Aggiunta di differenti unità di misura per attività e concentrazione
- Aggiunta di ulteriori e utili dettagli sul supporto Online HELP.

Con queste novità di AlphaVision 5.5 ORTEC ha decisamente migliorato e arricchito un già potente strumento di gestione e analisi per le esigenze nel lavoro di routine dei vostri laboratori di conteggio.

RIF. 2

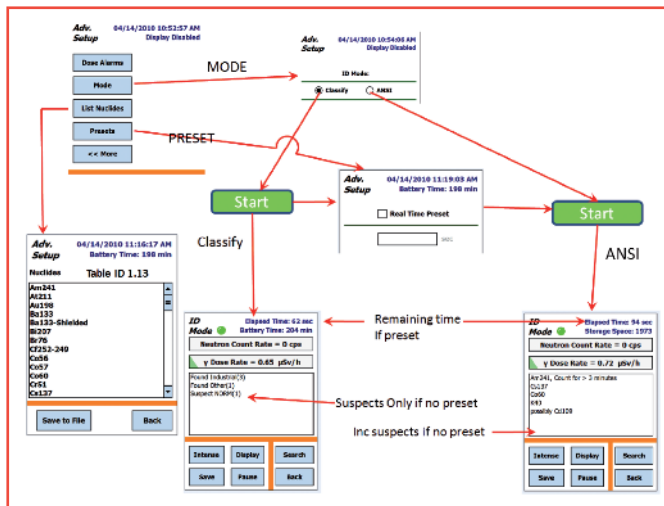
La strumentazione per spettrometria alfa è da anni un cavallo di battaglia di Ortec; ottimi successi sono stati riscontrati con i sistemi Soloist e Octete associati al software quantitativo Alpha Vision.

Al passo con l'evoluzione tecnologica e la richiesta di avere sistemi sempre più flessibili ORTEC lancia la nuova linea di sistemi per la spettrometria alfa: Alpha Suite.

Alpha Suite si compone di tre prodotti: Alpha Aria, Alpha Duo e Alpha Ensemble.

Questi tre nuovi prodotti hanno importanti comuni caratteristiche quali:

- Sono spettrometri alfa integrati che richiedono solamente una connessione ad una pompa per ottenere il vuoto in camera, una alimentazione elettrica ed una connessione veloce USB 2.0 al personal computer
- Includono un ADC a processamento digitale dell'impulso con MCA completamente indipendenti (uno per camera)
- Hanno uno stabilizzatore di spettro integrato
- Possiedono un impulsatore per facilitare la calibrazione in energia
- La Tensione di polarizzazione del rivelatore è impostabile da pc



il modo "ANSI", visualizzare immediatamente il radionuclide identificato, senza alcuna operazione aggiuntiva.

■ Possono essere impostati preset di conteggio al processo di identificazione; questa nuova opzione è particolarmente utile

nel caso di uso dello strumento come analizzatore multicanale e qualora si conoscano i tempi di acquisizione per ottenere una prefissata sensibilità o minima attività rivelabile.

- È stato ulteriormente implementato l'algoritmo di identificazione dei radionuclidi in modo da ridurre ancor di più la percentuale di falsi positivi e/o negativi.
- Può essere possibile usare la linea Detective EX/DX e Micro Detective come puro analizzatore multicanale, utilizzando il software presente nella linea Trans Spec. In questo modo lo strumento diventa molto più flessibile e rivolto al mondo degli spettrometri; per esempio

possono essere modificati parametri come guadagno, alta tensione, guadagno di conversione, eseguire l'ottimizzazione della forma d'onda, ecc. Tale software non è compreso nell'aggiornamento e deve essere richiesto a parte.

- È stato aggiunto il modo "silent", nel quale ogni operazione sul "touch screen" è totalmente silenziosa.

L'aggiornamento può essere richiesto per tutti i sistemi già esistenti e non necessita la restituzione dello strumento in fabbrica poiché si tratta di un'operazione molto semplice e facilmente eseguibile dall'utilizzatore.

RIF. 3

I NUOVI SISTEMI DI SPETTROMETRIA ALFA ORTEC: ALPHA SUITE



- La camera da vuoto è realizzata in nickel anodizzato facilmente decontaminabile
- Hanno la possibilità di utilizzare il sistema di protezione per prevenire contaminazioni da ioni di rinculo
- Sono compatibili con tutti i precedenti spettrometri alfa ORTEC.

Alpha Aria è un modulo NIM a due posti con controllo manuale del vuoto (è inclusa la tradizionale manopola a tre posizioni PUMP/HOLD/VENT già presente nel modello Soloist), a canale singolo e con l'uscita USB. Ciò significa che un utilizzatore che necessita una nuova linea alfa completa non deve far altro che acquisire Alpha Aria, in-



serirlo in un alimentatore per moduli NIM e connettersi ad un'uscita USB del suo personal computer. Alpha Duo è invece un sistema a due camere indipendenti, con



sere posizionato su di un opportuno piano d'appoggio. Una delle caratteristiche più interessanti di Alpha Duo è che si tratta di un sistema implementabile a 4, 6 e 8 canali; cioè a dire che cambiando essenzialmente lo "chassis" esterno si possono aggiungere altre camere di conteggio alla configurazione iniziale.

Alpha Ensemble è uno spettrometro che viene configurato con un alloggiamento atto ad ospitare un massimo di 8 camere (l'aspetto è molto simile al noto Octete); possiede anch'esso una propria alimentazione, l'attacco da vuoto e la connessione USB. Il numero di camere iniziali può essere scelto dall'utilizzatore a 2, 4, 6 e 8. Nel caso in cui si scegliesse un numero di camere inferiore ad 8, il sistema è comunque aggiornabile aggiungendo uno o più Alpha Duo.

Gli spettrometri di Alpha Suite soddisfano quindi le più svariate esigenze degli utilizzatori attraverso il loro elevato livello di flessibilità e sono ovviamente compatibili con i software Maestro e Alpha Vision

RIF. 4

MICRO-DETECTIVE ORTEC: PIÙ LEGGERO, PIÙ COMPATTO

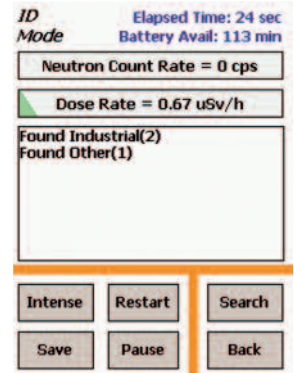
Un nuovo salto tecnologico nella realizzazione di identificatori di radionuclidi.

Con il 2009 ORTEC è entrata nel quinto anno di produzione della famiglia DETECTIVE che, lo ricordiamo, rappresenta l'insieme dei sistemi di identificazione portatili con rivelatore al Germanio iperpuro. La famiglia Detective è costituita da una serie di modelli, la cui caratteristica fondamentale si basa sulla possibilità di disporre di un sistema di spettrometria gamma, autoconsistente in termini di hardware e software, che sfrutti le enormi potenzialità di un rivelatore al Germanio iperpuro raffreddato elettricamente a batterie. Oggi ORTEC introduce il modello Micro-DETECTIVE, il nuovo sistema di identificazione portatile basato sulla medesima tecnologia

dei modelli precedenti ma con un nuovo salto tecnologico, che ha portato alla miniaturizzazione ulteriore dei componenti che lo costituiscono.

Ecco le principali caratteristiche innovative:

- 40% più leggero - 50% più compatto rispetto ai modelli standard della famiglia DETECTIVE
- Maggiore robustezza e migliore resistenza all'umidità e alle condizioni ambientali avverse
- Display digitale tipo TFT più luminoso e maggiormente visibile
- Caricabatterie incorporato nello strumento
- Possibilità di comunicazione USB e Wireless 802.11
- Memoria Flash incorporata con possibilità di espansione attraverso slot disponibile tipo SDIO.



Le caratteristiche fondamentali rimangono invariate:

- Identiche potenzialità di identificazione in tempo reale, testate ormai in centinaia di installazioni in svariati scenari a livello mondiale (test IAEA inclusi)
 - Rivelatore HpGe coassiale tipo "P" 50mm (d) x 30mm (s)
 - Funzione SNM-Search ottimizzata per i cosiddetti Special Nuclear Material tipo U-235, Pu-239 e miscele Pu-Ba
- Determinazione della dose Gamma con rivelatore GM incorporato

- Rivelatore di Neutroni He-3 incorporato
- Sistema GPS incorporato
- Fedele alle specifiche ANSI N42-34.

Con i suoi 6,9 Kg di peso e le ridotte dimensioni (37 cm L x 16 cm P x 28 cm H - 23 cm H senza maniglia di trasporto removibile), Micro-DETECTIVE rappresenta a pieno titolo lo strumento maggiormente innovativo sul mercato.

RIF.5

INTERCHANGEABLE DETECTOR MODULE: UN APPROCCIO NUOVO PER SISTEMI COMPLESSI UTILIZZANTI RIVELATORI AL GERMANIO IPERPURO

Le molteplici applicazioni che possono impiegare rivelatori al germanio iperpuro hanno sempre avuto una pesante limitazione: l'utilizzo di azoto liquido necessario al funzionamento del rivelatore.

Ortec ha introdotto il modulo IDM (Interchangeable Detector Module), un unico blocco auto consistente comprendente un rivelatore HPGe di dimensioni paragonabili ad un 50% di efficienza, raffreddato elettricamente con tutta l'elettronica digitale integrata e necessaria al funzionamento.

L'IDM rappresenta la soluzione ideale ed innovativa per applicazioni industriali quali sistemi portali per pedoni, containers, cargo, montaggi su cabine di monitoraggio, sistemi a nastro trasportatore, convogliatori.

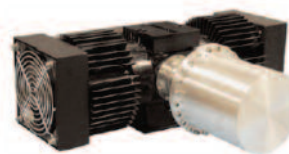
Tali applicazioni traggono un notevole vantaggio nell'evitare l'uso di rivelatori raffreddati ad azoto liquido, i quali necessitano di un riempimento almeno una volta per settimana.



Gli IDM sono invece progettati in modo da assicurare un funzionamento in continuo, una lunga affidabilità e una completa intercambiabilità. Il raffreddamento di tipo elettrico integrato al sistema evita i lunghi e costosi tempi di approvvigionamento e riempimento di azoto liquido; la struttura dell'IDM è un unico blocco, che include il mini compressore senza tubi e parti esterne.

Il modulo IDM è stato progettato per applicazioni industriali allo scopo di fornire una soluzione robusta, facilmente intercambiabile in sistemi complessi di identificazione e monitoraggio delle radiazioni gamma. L'IDM è infatti visto come un componente che si integra in

un sistema costituito da più parti, ed è facilmente montabile su pareti di una cabina o di un convogliatore poiché occupa uno spazio limitato.



Il tempo necessario al raffreddamento di un rivelatore è inferiore a quello di un analogo HPGe raffreddato ad azoto liquido e a regime richiede un consumo modesto (circa 50 W), possiede delle dimensioni contenute di 47.3 cm (profondità) x 45.6 cm (lunghezza) x 22.9 cm (larghezza), un peso di circa 27 Kg ed una temperatura di lavoro da -10 °C a + 50 °C. Il rivelatore al germanio iperpuro incluso nel modulo IDM possiede una schermatura sul retro per abbassare il contributo del fondo ambientale. Il rivelatore al germanio iperpuro è un rivelatore coassiale



di tipo "P" con dimensioni 85 mm di diametro x 30 mm di spessore. Queste dimensioni, in particolare modo il diametro molto esteso, sono state ottimizzate per massimizzare l'efficienza di rivelazione relativamente a geometrie tipo container, fusti, scatole, ecc, cioè esattamente per il tipo di applicazione richiesta dal sistema di monitoraggio per rilascio di materiali. Maggiore efficienza significa minor tempo di conteggio per raggiungere la minima attività rivelabile di cui in specifica tecnica e quindi migliore produttività del sistema.

Il "cooler" ha un'elevata affidabilità (funzionamento in continuo > 7 anni, senza alcun bisogno di interventi di manutenzione) e può subire un nu-

DSPEC-LF: UN NUOVO SISTEMA DIGITALE PER SPETTROMETRIA GAMMA

La famiglia ORTEC dei sistemi di acquisizione digitale integrati per spettrometria gamma si amplia con l'introduzione di DSPEC-LF, una nuova soluzione proposta per gli operatori dei laboratori di conteggio.

L'introduzione sul mercato nel 2004 di Dspec jr 2.0 ha rappresentato una novità per gli utilizzatori dei sistemi di spettrometria gamma, ottenendo riscontri da parte della nostra clientela al di là di ogni previsione.

DSPEC-LF è quindi il terzo membro della famiglia Dspec (assieme alle già note versioni Jr2.0 e PRO), caratterizzata dalla semplice e rapida connessione USB 2.0. Le performance di questo nuovo sistema rispecchiano fedelmente i succitati modelli in termini di stabilità dell'acqui-

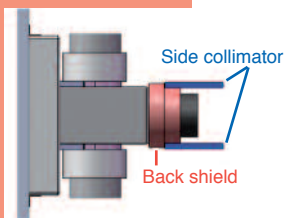
sizione spettrale, basandosi sulla medesima tecnologia digitale DSP di processazione dei segnali.

L'introduzione di DSPEC-LF è stata pensata per offrire un sistema ad alte prestazioni ma dal costo più contenuto, per venire in contro alle esigenze e alle richieste di molti laboratori di conteggio.

Di fatto quindi DSPEC-LF rappresenta il modello "entry-level" della famiglia DSPEC.

Il modulo si presenta in tutto e per tutto come i suoi predecessori, con le medesime funzioni e caratteristiche. Sono però state eliminate le opzioni di filtro digitale per la soppressione dei rumori a bassa frequenza (LFR), la creazione dello spettro "zero dead time" (ZDT),

mero illimitato di cicli termici, anche con parziali raffreddamenti e/o riscaldamenti; tale caratteristica risulta molto importante poiché ne aumenta notevolmente l'affidabilità.



Il sistema ha un'adeguata protezione per la mancanza di alimentazione elettrica: è provvisto di un sistema di spegnimento automatico dell'alta tensione applicata al rivelatore.

Il sistema di raffreddamento non usa setacci molecolari, ma solo parti metalliche sotto vuoto, realizzate con criteri da minimizzare il fondo intrinseco e da massimizzare l'affidabilità dell'intera vita del modulo.

L'elettronica a processamento digitale dell'impulso è derivata dalla tecnologia già impiegata negli analizzatori multicanali della famiglia "DSPEC" e negli identificatori portatili della famiglia "Detective".

L'elettronica di processamento è stata realizzata tenendo in considerazione requisiti di basso consumo e allo stesso tempo di estrema stabilità in funzione degli alti tassi di conteggio e di variazioni di temperatura, per funzionamento in ambienti con condizioni particolarmente severe. La tecnologia LFR (Low Frequency Rejector) risolve i problemi di vibrazioni meccaniche in sistemi industriali, riduce drasticamente i problemi di loop di massa elettrici che sono inevitabilmente presenti in sistemi di misura complessi. In questo modo si ottengono prestazioni confrontabili a sistemi impieganti il raffreddamento ad azoto liquido. I dati possono essere acquisiti nel "Modo Istogramma" (comunemente noto come PHA), oppure nel cosiddetto "List Mode" per ottenere una scansione temporale dei dati.

Il "List Mode" è particolarmente indicato nel caso di monitoraggio su veicoli in movimento fino a 70 Km/h. Il trasferimento dei dati dal modulo IDM al personal computer avviene tramite l'interfaccia USB 2.0

L'uso di un concentratore USB consente una connessione



e il controllo TTL per la gestione dei moduli cambia campione (Sample Changer). Di fatto queste tre opzioni sono utilizzate solo in casi rari e piuttosto particolari: la rimozione di esse ha consentito di creare quindi un sistema di acquisizione base ma ad alte prestazioni, riducendone sensibilmente il prezzo. Inoltre rimangono inalterate le caratteristiche di solidità, la facilità delle impostazioni automatiche via software, il pannello frontale LCD con la visualizzazione delle maggiori informazioni, la facilità d'installazione mediante la porta USB e il suo supporto a rivela-

tori al Germanio e NaI(Tl) con il modulo esterno di alta tensione DIM.

Ricordiamo inoltre che DSPEC-LF viene venduto unitamente al software di acquisizione ed emulazione MAESTRO-32, che consente l'acquisizione multipla e contemporanea di spettri, fino ad 8 unità in connessione contemporanea.

Crediamo quindi che DSPEC-LF rappresenti la soluzione ottimale in termini di rapporto qualità prezzo, per soddisfare le esigenze di alte prestazioni ma con un budget di spesa contenuto.

RIF.6

Ethernet al pc (RJ45) senza limitazioni in lunghezza.

Le principali specifiche tecniche del sistema IDM sono:

a) Rivelatore al germanio iperpuro

- Dimensioni: 85 mm diametro x 30 mm spessore
- Efficienza sulla riga del Co-60 (1332.5 KeV) : $\geq 50\%$
- Risoluzione (FWHM) sulla riga del Co-60 (1132.5 KeV): ≤ 2 KeV
- Rapporto Picco/Compton: $> 62:1$
- Criostato con parti metalliche sotto vuoto, senza setacci molecolari
- Raffreddatore con ciclo di Stirling a basso consumo, garantito per funzionamento in continuo
- Alta tensione 0-5 KV con circuito di rimozione della tensione in caso di mancato raggiungimento della temperatura di funzionamento.

b) MCA digitale e processori dati

- MCA digitale 16K canali
- Impostazione guadagno grosso: 1,2,4,8,16,32
- Impostazione guadagno fine: $0.45 \div 1$

- Costanti di tempo per la formazione dell'impulso digitale:
 - Tempo di salita (rise time): $0.8 \div 23 \mu s$
 - Tempo di pianerottolo (flap top): $0.3 \div 2.4 \mu s$
- Correzione del tempo morto sul "live time" con metodo di Gedcke-Hale
- Low Frequency Rejector (LFR): rimozione rumori per frequenze < 3 KHz
- Non Linearità Integrale: $< 0.025\%$
- Non Linearità Differenziale: $< \pm 1\%$
- Stabilizzatore di spettro digitale per lo zero e il guadagno dell'ADC
- Coefficienti in temperatura:
 - Guadagno: < 50 ppm/°C (valore tipico < 30 ppm/°C)
 - Offset: < 3 ppm/°C
- Massimo "Throughput": > 100.000 cps
- Regolazione automatica/manuale del pole-zero
- Regolazione automatica della linea di zero (baseline restorer) nei modi "Auto, Low, High"
- Regolazione LLD da software
- Regolazione ULD da software
- Rateometro con visualizzazione del rateo di conteggio.

RIF.7

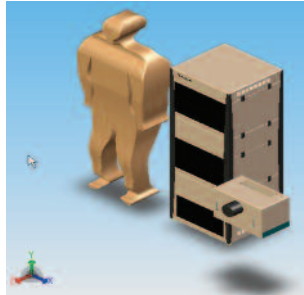
APPLICAZIONI CON MODULI IDM

I sistemi IDM descritti in questa edizione di Ortec Informa consentono un elevato numero di applicazioni con evidenti vantaggi dovuti al raffreddamento elettrico dei rivelatori al germanio inseriti nel sistema.

I sistemi di monitoraggio a portale per traffico veicolare che integrano i moduli IDM, rappresentano lo stato dell'arte sull'intercettazione di trasporti illeciti di materiale radioattivo e la localizzazione ed identificazione di sorgenti nascoste.



Tali sistemi consentono la rivelazione e l'identificazione in modo simultaneo con una ripo-



sta immediata attraverso l'algoritmo di analisi software in tempo reale su veicoli (treni, autoarticolati, autovetture, ecc) in movimento. L'uso di rivelatori HPGe consente l'eliminazione di falsi positivi e/o negativi ed una ricerca ottimizzata per Plutonio e/o Uranio in contenitori eventualmente schermati.

La configurazione modulare degli IDM assicura un'elevata affidabilità e una facile inter-



In queste situazioni è importante avere una rivelazione ed identificazione in modo simultaneo, ma anche una mappatura delle attività dei singoli radionuclidi (naturali ed artificiali) ottenuta attraverso GPS ed altimetri laser.

cambiabilità e una configurazione personalizzata a seconda delle esigenze dell'utilizzatore.

I sistemi di monitoraggio a portale per pedoni e containers sono un'altra tipica applicazione che usufruisce dei vantaggi della soluzione modulare introdotta dai sistemi IDM

I sistemi IDM possono anche essere impiegati nel monitoraggio aereo di radiazioni gamma in quota (aerei, elicotteri).

Tali sistemi prevedono l'acquisizione dei dati in continuo, senza cioè tempi morti, una visualizzazione immediata delle attività con eventuali allarmi, una gestione su data base degli spettri acquisiti e delle coordinate spaziali coinvolte; particolare cura viene data al progetto per quel che concerne vibrazioni meccaniche e rumori elettrici.

La combinazione di sistemi utilizzando IDM, software Isotopic e un'adeguata parte meccanica con nastri trasportatori e/p carrelli su rotaie, consente la realizzazione di sistemi a basso fondo per il controllo dei livelli di radioattività su materiali ai fini di rilascio per attività inerenti al "decommissioning".



RIF. 9

EASY-MCA: UN ANALIZZATORE MULTICANALE PER TUTTI GLI USI

Le schede multicanale Ortec (Ace, Spectrum-Ace, Trump) hanno ottenuto, nel corso degli ultimi vent'anni, fama di prodotti affidabili ad elevate prestazioni che gli utilizzatori hanno mostrato di apprezzare per l'utilizzo in un grande numero di applicazioni.

Con l'avvento del bus PCI la scheda multicanale Trump è diventata un prodotto standard.

Recentemente si è avuto un aumento esponenziale di strumenti connessi all'interfaccia USB con la conseguente ridu-



zione degli spazi disponibili all'interno del pc.

Ortec introduce EASY-MCA, l'analizzatore multicanale Non-

Nim da connettere esternamente, che non necessita alcun inserimento nel pc e con connessione USB. Le dimensioni dello

strumento sono contenute (134mm x 205mm x 34.9mm) e il suo peso 0.6 Kg. EASY-MCA è disponibile in due versioni da 2000 e 8000 canali, con un ADC a successive approssimazioni con tempo di conversione minore di 2 μ s, paragonabile quindi ai nostri migliori ADC. L'ingresso ha una dinamica da 0 a 10 V ed accetta impulsi unipolari o bipolari provenienti da un qualsiasi amplificatore disponibile in commercio; l'analizzatore dispone inoltre degli ingressi PUR (Pile-up Rejector) e BUSY (ingresso per la correzione del tempo morto) e dell'ingresso di GATE per effettuare misure in coincidenza e/o anti-coincidenza.

RIVELATORE AL GERMANIO HE: UN RIVELATORE ADATTO A CONDIZIONI AMBIENTALI DIFFICILI

L'uso dei rivelatori al germanio iverpuro si è esteso a molteplici campi d'applicazione quali per esempio il trattamento dei rifiuti radioattivi, i laboratori mobili, le misure aeree per map-pature, la sicurezza nazionale e i laboratori "caldi" di centrali nucleari.

Tutti questi ambienti possono rappresentare condizioni ambientali piuttosto critiche dal punto di vista della corrosione chimica, dell'umidità e della pol-verosità.

Per tutti questi ambienti il rivelatore in configurazione standard non è sufficiente a garantire un mantenimento delle sue prestazioni, della sua sen-

sibilità e dell'affidabilità complessiva.

Per questi motivi Ortec introduce il rivelatore al germanio iverpuro in configurazione HE (Harsh Environmet) che prevede le seguenti migliorie:

- L'elettronica non sotto vuoto (preamplificatore e filtro alta tensione) è completamente sigillata in modo da evitare la penetrazione dell'umidità al suo interno
- La capsula è interamente realizzata in fibra di carbonio che non mostra alcuna corrosione ad agenti chimici
- È stato aggiunto un filtro assorbitore che consente di man-



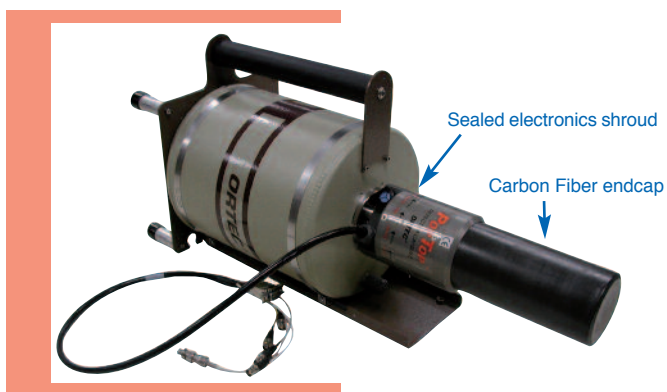
tenere l'elettronica in ambiente secco al 100%; tale filtro indica il suo esaurimento ed è facilmente sostituibile dall'utilizzatore.

Il rivelatore in configurazione HE può essere immerso in acqua (isolando bene i connettori BNC e SHV per le connesio-

ni all'elettronica di processamento) ed è utilizzabile in ambiente piovoso.

La configurazione HE è disponibile sia per il modello GEM che GMX per capsule di 70 mm di diametro e su richiesta per dimensioni maggiori.

RIF. 11



Le superbe prestazioni tecniche dello strumento vengono completate con la non linearità integrale ($\pm 0.0025\%$), la non linearità differenziale ($\pm 1\%$) e l'instabilità in guadagno $< \pm 50$ ppm/°C. Il trasferimento dei dati e la comunicazione avviene attraverso la velocissima interfaccia USB 2.0 mentre viene utilizzato Maestro-32 (incluso nello strumento) come software di emulazione multicanale.

L'utilizzo di Maestro e della piattaforma Connections-32 consente l'acquisizione in tempo reale di spettri per spettrometria gamma e alfa, l'interfaccia ad acquisizioni multiple (si possono visualizzare e gestire simultaneamente fino ad 8 rive-

latori più 8 finestre di "Buffer" per un totale di 16 finestre attive), il controllo completo di tutti i parametri hardware dell'ADC (guadagno di conversione, LLD, ULD, ecc), la gestione remotizzata di rivelatori in reti locali, la gestione in sicurezza dei dati acquisiti mediante password a due livelli e l'utilizzo delle funzioni avanzate di analisi dei picchi. EASY-MCA è una soluzione al passo con l'attuale stato dell'arte dell'interfacciamento con personal computer, versatile per un grande varietà di applicazioni nel campo della fisica applicata e della ricerca, con costi particolarmente interessanti.

RIF. 10

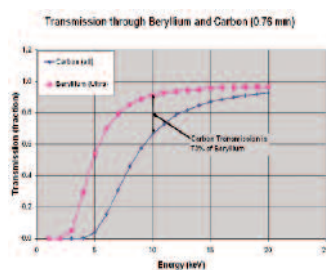
CF ENDCAP: UNA CAPSULA IN FIBRA DI CARBONIO PER RIVELATORI HPGE

Un'importante novità nella produzione dei rivelatori al germanio iverpuro in casa ORTEC è rappresentata dall'introduzione di un nuovo tipo di capsula in fibra di Carbonio: Carbon Fiber (CF) Endcap.

Questa opzione, disponibile su richiesta, consente di abbattere ulteriormente il fondo intrinseco dei rivelatori in modo tale da raggiungere valori di MDA più bassi, aspetto fondamentale per le applicazioni di tipo "low background". I vantaggi di dotarsi di un endcap in fibra di carbonio si possono così riassumere:

- Fondo intrinseco inferiore rispetto ad Alluminio e Magnesio
- Materiale molto resistente agli urti e alla corrosione e totalmente atossico (a differenza del berillio)
- Basso numero atomico che consente un'ottima trasmissione dei fotoni, mantenendo per tanto alti valori di efficienza fino ad energie < 10 keV.
- L'endcap CF è altresì trattabile per le operazioni di pulizia con i più diffusi solventi esistenti in commercio, tipo metanolo e acetone.

Il grafico mostra il coefficiente di assorbimento della CF rispetto al berillio (utilizzato nei rivelatori per basse energie tipo GMX). A 10 KeV la trasmissione è pari al 73%, ma con il vantaggio della maggiore robustezza che consente di non incorrere in dannose e rischiose fratture involontarie da parte dell'operatore.



RIF. 12

ISOTOPIC VERSIONE 4.1: NUOVI ALGORITMI E MAGGIORE ACCURATEZZA DEI RISULTATI

ISOTOPIC si è affermato come software di analisi quantitativa per spettrometria Gamma con rivelatori HPGe, sviluppato con lo scopo specifico di analisi non distruttive per la caratterizzazione di contenitori in varia geometria e densità.

Fra i vari scenari di utilizzo evidenziamo i più comuni, come:

- Analisi su fusti e container prima dello stoccaggio
- Analisi di contenitori di forma irregolare contenenti rifiuti di natura mista
- Blocchi di materiali in condotti e tubature

- Analisi su pareti, pavimenti e superfici
- Caratterizzazione di grandi superfici di suolo.

La caratteristica principale del metodo di analisi consiste nella rapidità e semplicità della calibrazione in energia ed efficienza dei rivelatori impiegati. È infatti sufficiente disporre di una sorgente puntiforme multigamma - di attività nota e certificata - posta ad una distanza di 30 cm dalla superficie del rivelatore, per effettuare le rapide operazioni di calibrazione, con la conseguente creazione della retta di corri-



spondenza Energia/Canali e la curva Efficienza/Energia. Queste due informazioni saranno poi utilizzate dal codice

di calcolo per la determinazione finale quantitativa dell'attività, attraverso l'applicazione di opportuni fattori correttivi,

ANGLE: UN SOFTWARE DI CALIBRAZIONE IN EFFICIENZA PER RIVELATORI HPGE

ORTEC introduce una novità nel panorama dei software per spettrometria gamma con rivelatori HpGe: ANGLE, un'applicazione che va ad integrare GammaVision-32 nelle funzioni di calcolo delle curve di calibrazione in efficienza.

Uno dei problemi che si incontrano nella gestione delle attività di conteggio nei laboratori di spettrometria è quello relativo all'acquisto e alla detenzione di sorgenti radioattive di calibrazione in diverse geometrie. Per ovviare a questo tipo di problematica ORTEC ha deciso di commercializzare il software ANGLE, un codice che consente di ricavare curve di efficienza per diverse geometrie del campione da misurare, a partire da una calibrazione primaria ottenuta da una sorgente multigamma puntiforme.

ANGLE è un'applicazione di facile utilizzo e va ad integrarsi con il nostro software per spettrometria GammaVision-32.

Lo schema di utilizzo è il seguente:

- Creazione di una calibrazione in energia ed efficienza con sorgente multigamma puntiforme utilizzando GammaVision
- Inserimento dei parametri geometrici del rivelatore
- Inserimento dei parametri geometrici e strutturali del campione da misurare
- Creazione della nuova curva in efficienza corretta

- Integrazione in un nuovo file di calibrazione di GammaVision.

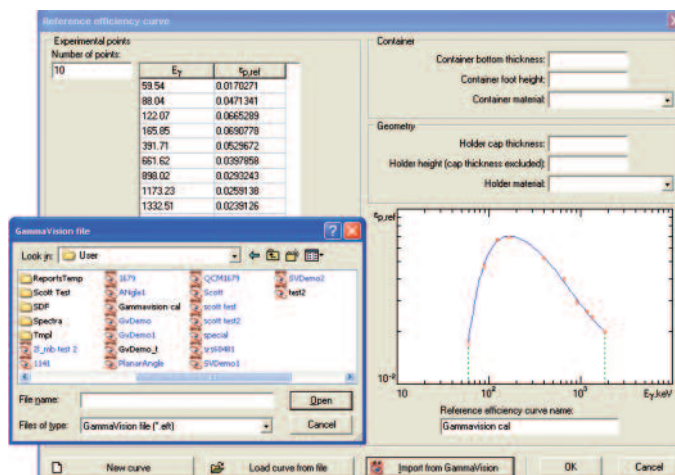
Una delle caratteristiche vantaggiose di questo tipo di approccio è proprio l'utilizzo di una sorgente di calibrazione iniziale. Questo fa sì che il metodo abbia comunque una certa tracciabilità e non sia totalmente "sourceless", basato cioè su metodi puramente matematici e che richiedono costose caratterizzazioni parametriche del rivelatore HpGe.

Quello di cui necessita l'operatore è lo schema dimensionale del cristallo montato al-

l'interno dell'endcap: informazione facilmente reperibile dalla casa di produzione.

Questo significa che ANGLE può essere utilizzato con qualunque rivelatore HpGe di qualunque casa produttrice. ANGLE consente di inserire i parametri strutturali della nuova configurazione di misura: composizione elementare, densità e geometria. In questo modo vengono calcolati i coefficienti di autoassorbimento che verranno impiegati nel calcolo della nuova curva in efficienza. Il codice di calcolo che sta alla base di ANGLE è frutto di 15 anni di esperienza, sviluppo e utilizzo in molteplici campi applicativi. L'accuratezza raggiunta sui risultati, partendo dal corretto e preciso inserimento dei parametri operativi, è di fatto inferiore al 4%.

Consideriamo quindi ANGLE un valido e potente strumento di integrazione al nostro software di spettrometria GammaVision-32; siamo certi che attirerà l'interesse di molti utilizzatori.



dedotti sulla base delle informazioni d'ingresso relative alla natura del contenitore da misurare e della geometria del rivelatore. Come è stato ampiamente dimostrato tale metodo possiede due indubbi vantaggi:

- La tracciabilità del metodo e quindi dei risultati, grazie alla certificazione della sorgente impiegata

ramento dell'interfaccia utente e un rapporto d'analisi più chiaro in modo da ottenere una maggiore facilità di lettura ed interpretazione dei risultati.

I nuovi algoritmi richiedono una conoscenza più approfondita delle dimensioni del cristallo: un metodo molto simile al Montecarlo ma che non richiede

ficiale e lo spessore della capsula. Il nuovo approccio consiste nell'estrapolare dalla calibrazione puntiforme primaria un modello che si adatti alle caratteristiche dell'oggetto da misurare.

Il modello è di tipo "elementi finiti" (point-kernel), attraverso il quale l'intera geometria è suddivisa in molteplici contributi singoli che vengono poi integrati per ricostruire lo scenario.

Il calcolo dell'attività per ciascuna cella (elemento finito) terrà conto dell'efficienza superficiale e di quella laterale del rivelatore

Il calcolo dell'attività viene quindi integrato sulle geometrie estese, partendo dalla scomposizione in singoli elementi.

La nuova versione di Isotopic è indirizzata soprattutto alle misure simultanee e/o sequenziali con rivelatori multipli. In tal caso l'impiego dei nostri sistemi raffreddati elettricamente (Detective, Trans-Spec e IDM) consente l'impiego di questo pacchetto software in svariate applicazioni.

sultante allo scopo di migliorare la sensibilità del sistema.

L'utilizzo simultaneo di N rivelatori HpGe impiegati in una misura multipla su un contenitore di largo volume, consente di migliorare notevolmente la valutazione della Minima Attività Rilevabile (MDA) del sistema. Per illustrare il metodo adottato dal software di analisi ORTEC Isotopic versione 4.1 si consideri la seguente relazione generale di proporzionalità che definisce il concetto di MDA per un singolo rivelatore. Dove:

$$MDA_1 \sim F \frac{\sqrt{B_T(E)}}{\epsilon_T(E)}$$

F: fattore numerico dipendente dal tipo di algoritmo MDA utilizzato

$B_T(E)$: fondo nell'area del fotopico di riferimento di energia E

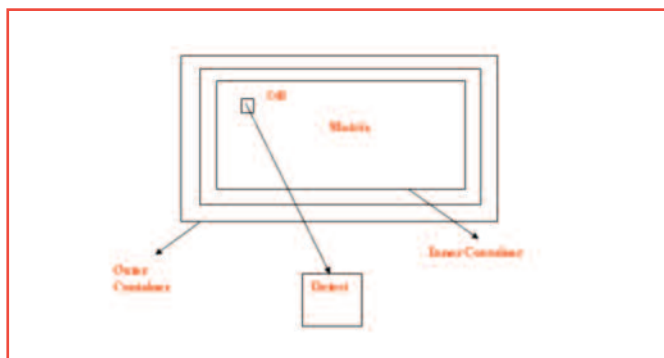
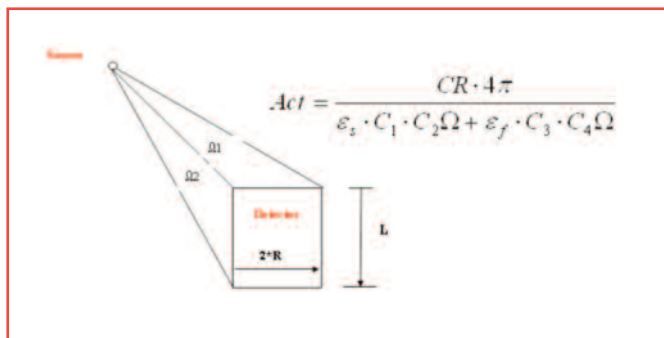
$\epsilon_T(E)$: efficienza del rivelatore in funzione dell'Energia.

Assunto questo criterio, appare evidente che l'MDA dell'intero sistema costituito da N rivelatori identici dipenderà dall'efficienza Totale e dal fondo complessivo del sistema considerato nel suo complesso.

Dall'equazione precedente si evince chiaramente che, per un sistema ad N rivelatori identici con acquisizioni multiple simultanee, il valore di MDA si riduce notevolmente secondo la relazione:

$$MDA_N \sim \frac{MDA_1}{\sqrt{N}}$$

In altre parole: l'ordine di grandezza dell'MDA complessiva è confrontabile all'MDA di un singolo rivelatore diviso per un fattore che tiene conto del numero degli N rivelatori impiegati nella configurazione.



- Non richiede la caratterizzazione parametrica tipo Montecarlo dei rivelatori, evitando problematiche e costose azioni di ricaratterizzazione ogni qualvolta il sistema venga riparato o sostituito.

La versione 4.1 rappresenta un passo significativo in avanti dal punto di vista dell'accuratezza e della riproducibilità delle misure.

Il software utilizza nuovi algoritmi di correzione (con parametrizzazione del rivelatore HpGe), un nuovo algoritmo utilizzato per distanze rivelatore/campione minori di 15 cm, impiega nuove modalità di calcolo relative al collimatore impiegato.

La nuova versione del pacchetto presenta un notevole miglio-



la caratterizzazione del rivelatore.

Devono essere introdotti il tipo di rivelatore (p o n), il diametro e la lunghezza del cristallo, lo strato passivo super-

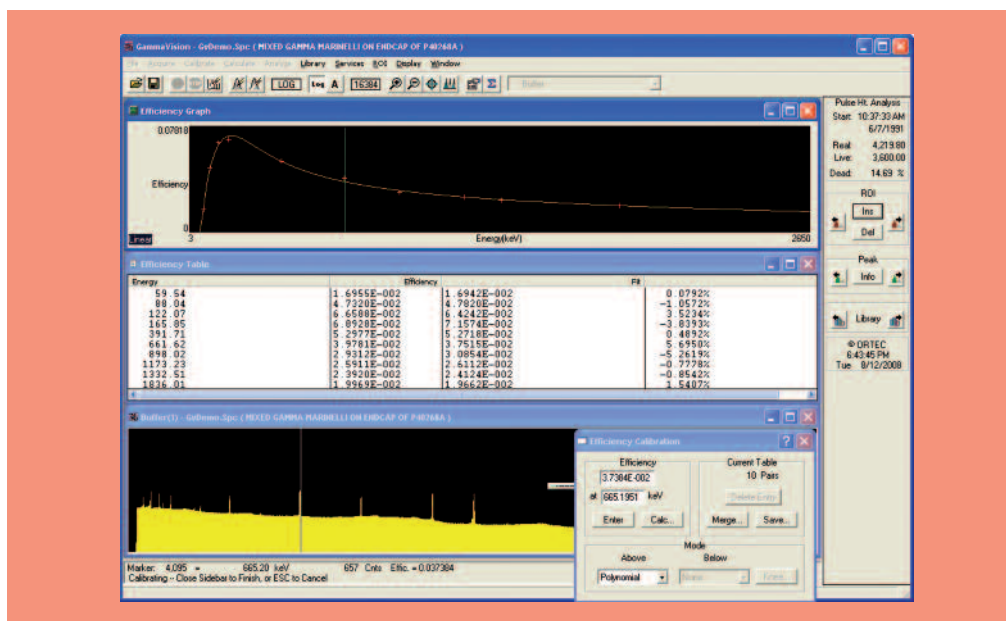
Nel caso di misure multiple simultanee con N rivelatori al germanio di medesima efficienza e stesse dimensioni geometriche (lunghezza e diametro del cristallo) si è implementato il calcolo dell'MDA ri-

GAMMAVISION 6.08: LA NUOVA VERSIONE DEL SOFTWARE ORTEC PER SPETTROMETRIA GAMMA

ORTEC ha introdotto la nuova versione del suo più importante software per spettrometria gamma: GammaVision-32 versione 6.08.

A prima vista non si noteranno grosse differenze nell'interfaccia grafica e nei menu delle funzioni principali, ma quello che vogliamo evidenziare è il grosso lavoro "sotterraneo", oltre che l'enorme sforzo, fatto dai nostri sviluppatori nella fondamentale e ormai necessaria validazione del software di analisi.

Questo processo che ha richiesto un lavoro di quasi due anni, ha in qualche modo coinvolto tutte le sedi ORTEC del mondo: è stato infatti richiesto alle varie filiali internazionali di compilare e riportare un documento contenente tutte le anomalie evidenziate dagli utilizzatori, in



modo tale da poter meglio svuotere il problema legato alla precisione dell'analisi. Il processo di validazione ha inoltre previsto l'approfondimento

degli algoritmi di ricerca, analisi e calcolo delle incertezze, con la redazione di un nuovo manuale dell'utente che rappresenta più che altro un docu-

mento scientifico, utile ai fini di una migliore comprensione degli step di analisi compiuti dal software, importante soprattutto per tutti i laboratori che

GE-SS KIT DI IDENTIFICAZIONE E MAPPATURA

Uno strumento di potenziamento per la famiglia degli identificatori di radionuclidi portatili HpGe.

La famiglia DETECTIVE dei sistemi di identificazione portatili con rivelatore al germanio iperpuro raffreddato elettricamente a batterie, si arricchisce di un ulteriore strumento software mirato a potenziare gli scopi di mappatura e ricerca legati al rischio del traffico illecito di sostanze radioattive.

ORTEC introduce il modello GE-SS, un pacchetto di connessione a tutte le unità della famiglia DETECTIVE, comprendente un software di visualizzazione e mappatura GPS dei risultati di visualizzazione e scansione effettuati. Con l'introduzione di GE-SS ORTEC ha voluto creare dei sistemi di identificazione ve-



colari (a terra su ruota o aerei) affiancando il già esistente sistema Nal-SS, che ricordiamo impiega un rivelatore a ioduro di sodio, sfruttando tutte le potenzialità e i benefici del potere risolutivo dei sistemi di spettrometria gamma al germanio iperpuro. GE-SS è altresì interfacciabile ai sistemi integrati IDM per consentire la progettazione ad hoc su scala industriale, nella pro-



spettiva di realizzare sistemi personalizzati di scansione ad alta risoluzione, tipo portali terrestri per il controllo di automezzi o di persone fisiche.

Ecco le principali caratteristiche del pacchetto completo:

- Software di interfaccia grafica di semplice e intuitivo utilizzo, con mappatura geografica GPS interattiva dei dati acquisiti.
- Visualizzazione interattiva su mappa dell'indice di rischio radiologico rilevato in acquisizione.
- Modalità di misure stazionarie per acquisizioni prolungate in siti sospetti di interesse.
- Possibilità di connessione mul-

tipla di più unità, fino ad un massimo di 8, in modo da trattare i dati acquisiti in modo combinato.

- Memorizzazione su disco di tutti i dati acquisiti: localizzazione spaziale su mappa geografica, acquisizione spettrale, rateo di conteggio gamma/neutroni, avvisi di superamento delle soglie di allarme impostate.

Il kit GE-SS è un pacchetto flessibile composto principalmente dal software di connessione, identificazione e mappatura GE-SS-B32; sulla base delle necessità dell'utilizzatore è poi possibile aggiungere i vari componenti hardware: PC portatile di connessione, unità GPS, connettività "wireless" alle varie unità di acquisizione dati. Siamo convinti che con il pacchetto GE-SS il vostro sistema di acquisizione DETECTIVE acquisterà maggiori potenzialità di identificazione e una più ampia flessibilità di utilizzo.

RIF. 16

hanno ottenuto o stanno per ottenere gli Accredamenti in Qualità.

È stata inoltre rivista l'architettura interna di GammaVision, consentendo così di avere uno strumento più rapido di analisi, soprattutto nel caso di spettri particolarmente complessi.

Oggi dunque GammaVision risponde ai seguenti standard internazionali:

- ANSI/ISO/ASQ 9001:2000 Quality System Requirements
- ASME/NQA-1-1989 Quality Assurance Program Requirements for Nuclear Facilities
- ASME/NQA-2a-1990 Quality Assurance Requirements of computer software for Nuclear Facility Application
- ISO/DIS 11929-1997 Determination of characteristic limits (decision threshold, detection limit, and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation.

Quest'ultimo standard, in particolare, è stato introdotto nella versione 6.08 con la possibilità di stampare il report di analisi con l'apposito formalismo e con i parametri inerenti. Per maggiori approfondimenti, è possibile scaricare il documento tecnico ISO/DIS dal nostro sito www.ortec-online.com. Vi illustriamo qui di seguito anche le novità funzionali introdotte.

ROI-32. Nuovo motore di analisi

È uno strumento ottimizzato per analisi approfondite su determinate regioni di interesse (ROI) predeterminate dall'utilizzatore. Può essere impiegato per analisi su spettri in acquisizione o precedentemente salvati.

Incertezza Totale. Nuovo metodo di calcolo

La determinazione della "Total uncertainty (TU)" è ora più flessibile. Mentre nelle precedenti versioni di GV la distribuzione dei termini che concorrevano al calcolo di TU era predetermi-

nata, con la versione 6.08 l'utilizzatore potrà definire i termini che concorrono al calcolo di TU e decidere come questi termini si propagano nel calcolo complessivo. Si potranno trattare le incertezze addizionali con distribuzione uniforme (retangolare) o normale. Sulla base di questa scelta il software applicherà la corretta propagazione matematica della TU.

Sample Type. Tasto di accesso rapido

Sulla toolbar dei tasti di funzione è stato aggiunto l'accesso rapido alla tabella "Sample Type Settings", evitando così l'accesso al comando con il percorso di tre sottomenu.

Analisi dello spettro. Tasto di accesso rapido

Sulla toolbar dei tasti di funzione è stato aggiunto l'accesso rapido alla funzione "Analyze Entire Spectrum in Memory", evitando così l'accesso al comando con il percorso di due sottomenu.

Funzione PBC

È stata semplificata la creazione della tabella di sottrazione del fondo PBC (Peak Background Correction). Ora non sarà più necessario effettuare tutti gli step per giungere alla creazione del file PBC, ma sarà sufficiente utilizzare un'appropriata funzione di "Save" associata allo spettro acquisito di fondo.

Nuovo manuale di utilizzo

Il nuovo "Gamma Vision User Manual" fornito assieme alla versione 6.08, come già accennato, rappresenta un documento scientifico particolarmente approfondito sui temi degli algoritmi di calcolo. È stato altresì implementato per quanto riguarda tutti gli aspetti descrittivi delle varie funzioni di menu.

Crediamo fermamente che GammaVision 6.08 rappresenti oggi un potente strumento di analisi, sicuro, affidabile e soprattutto di facile utilizzo!

RIF. 15

ORTEC DIGIDART-LF

Il nuovo analizzatore multicanale digitale portatile per rivelatori a scintillazione.

Il successo e l'apprezzamento da parte dei nostri clienti riscontrato in questi anni per il multicanale portatile DigiDART, ha consolidato l'affermazione di questo innovativo e versatile strumento, inducendo ORTEC a realizzarne una versione modificata, ottimizzata per l'utilizzo dei soli rivelatori a scintillazione (escludendo quindi la famiglia dei rivelatori al germanio) e a costo inferiore.

ORTEC introduce il modello DigiDART-LF, il nuovo multicanale portatile basato sulla medesima tecnologia del modello precedente ma pensato per il SOLO utilizzo specifico di rivelatori NaI(Tl), LaBr, e moderni scintillatori di altra natura.

DigiDART-LF è un MCA portatile e totalmente autonomo dall'utilizzo di PC, che incorpora tutte le funzionalità tipiche di una catena di spettrometria gamma: Alta Tensione, Amplificatore digitale (tecnologia a filtro DSP), ADC, Display a cristalli liquidi per la visualizzazione in tempo reale, memoria statica per l'immagazzinamento degli spettri acquisiti.

Illustriamo le principali caratteristiche:

- Eccellente stabilità spettrale grazie all'elettronica di processamento digitale dei segnali.
- ADC 512 - 2000 canali
- Capacità di memoria > 150 spettri a 2K
- Possibilità di utilizzo autonomo e svincolato da PC
- Calibrazione in energia su due



punti mediante tastiera integrata

- Calcolo di attività e incertezza riferite a 9 ROI preselezionate, riportate sul display
- Impostazione dei presets per live e real time, count rate, conteggio integrale, incertezza e MDA
- Possibilità di comunicazione USB con PC e software di analisi quantitativa ORTEC ScintiVision
- Display LCD e tastiera incorporati

- Batteria Litio ricaricabile, con autonomia 12h
- Robustezza e resistenza agli urti
- Dimensioni cm 20x10x8 - Peso gr 900.

DigiDART-LF è disponibile, su richiesta, anche come kit già incluso di rivelatore NaI(Tl) e software di acquisizione dati per PC.

RIF. 17

ASPEC-927: IL NUOVO ANALIZZATORE MULTICANALE NIM-USB

ORTEC introduce il modello ASPEC-927, un multicanale NIM a doppio input con buffer di memoria (MCB) a 16K canali, dimensione singolo slot, porta di connessione USB e software di emulazione Maestro-32.

Negli ultimi anni l'interfaccia di comunicazione PC denominata "Universal Serial Bus" (USB) ha preso il sopravvento; consta di un protocollo veloce, affidabile e facile da installare. ORTEC ha deciso di dotare il nuovo multicanale ASPEC-927 con lo standard USB 2.0, per adeguarsi alla crescente domanda da parte degli utilizzatori.

Il modulo è dotato di due ingressi con ADC a successive approssimazioni indipendenti da 16 K ciascuno e 512 kb di memoria. Il tempo di conversione di 1,25 us fa di questo modulo un convertitore ADC molto rapido e uti-

lizzabile in una larga varietà di applicazioni.

La correzione per il tempo morto è selezionabile fra due metodi: il tradizionale Extended Live time (Hale-Gedcke) e l'innovativo ZDT (Zero Dead Time). La capacità di conteggio massima è pari a $2E+31$ conteggi/canale. La non linearità integrale è $\leq 0.025\%$ sull'intero range dinamico, mentre l'instabilità termica è ≤ 50 ppm/°C.

Tutte le impostazioni (ADC, Gate, Tempo di acquisizione, ecc) avvengono via PC tramite il software di emulazione MAESTRO-32, incluso nella fornitura. Utilizzando un hub USB multiporta è possibile interfacciare più moduli per sistemi a più linee di acquisizione.

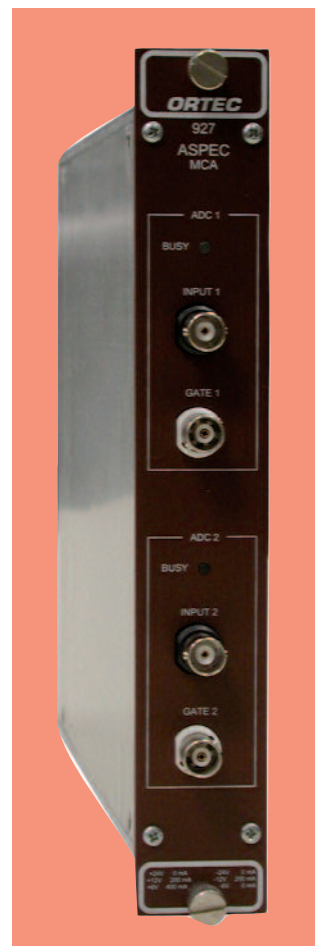
L'installazione del modulo è semplice: i driver USB vengono ca-

ricati su richiesta del programma di installazione, mentre Maestro-32 effettua il riconoscimento automatico dei sistemi connessi; una volta identificato il sistema è pronto per l'utilizzo.

Il trasferimento dei dati e la comunicazione avviene attraverso la velocissima interfaccia USB 2.0 mentre viene utilizzato Maestro-32 (incluso nello strumento) come software di emulazione multicanale.

L'utilizzo di Maestro e della piattaforma Connections-32 consente l'acquisizione in tempo reale di spettri per spettrometria gamma e alfa, l'interfaccia ad acquisizioni multiple (si possono visualizzare e gestire simultaneamente fino ad 8 rivelatori più 8 finestre di "Buffer" per un totale di 16 finestre attive), il controllo completo di tutti i parametri hardware dell'ADC (guadagno di conversione, LLD, ULD, ecc).

RIF. 18



ORTEC ASC-2 SISTEMA CAMBIA CAMPIONI PER SPETTROMETRIA GAMMA

Il sistema automatizzato cambia campioni ORTEC ASC-2 per spettrometria gamma, è da sempre progettato e realizzato in modo flessibile sulle specifiche esigenze dell'utilizzatore, in relazione alla tipologia e geometria dei campioni da analizzare.



in alluminio e plexiglass, da un basamento di alloggiamento dei campioni appositamente sagomato, da un pozzetto di schermatura in piombo, da un braccio meccanico di movimentazione sui tre assi spaziali controllato via PLC e da un software di gestione e controllo dell'automazione.

La connessione diretta ad un PC consente, oltre alla possibilità di colloquiare con il cambia campioni e di impostare le sequenze di conteggio desiderate, la gestione delle analisi di spettrometria gamma attraverso il software ORTEC Gamma Vision-32.

Di recente ORTEC, sulla base di una specifica richiesta della nostra Divisione AMT, ha implementato le potenzialità del si-



stema automatizzato, grazie all'aggiunta di un lettore ottico per codice a barre.

La novità consente di identificare i campioni attraverso il loro bar-code assegnato e di memorizzare e visualizzare il codice stesso unitamente alla descrizione del campione.

Ricordiamo che il sistema ASC-2 funziona in accoppiamento ai tradizionali hardware ADC ORTEC di conteggio e acquisizione dati da anni presenti sul mercato, fra i quali menzioniamo i moduli DSPEC-LF, DSPEC, DSPEC JR e DSPEC Pro.

RIF. 19

ORTEC 976: IL NUOVO COUNTER-TIMER MULTIPLO A 250MHZ

Con il 2009 ORTEC introduce il modello 976, un Counter-Timer NIM dotato di quattro contatori indipendenti e rateo di conteggio in ingresso fino a 250MHz. Con l'introduzione di questo modello, ORTEC amplia la gamma di moduli dedicati agli esperimenti di fisica delle alte energie e applicazioni affini.

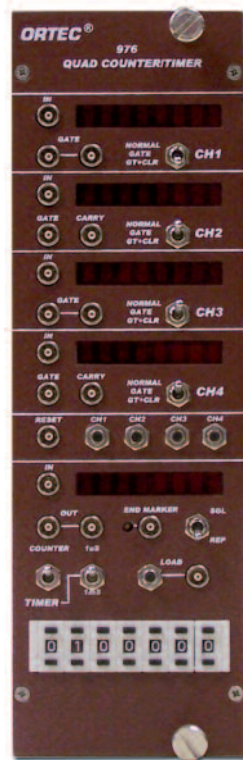
Il modulo è dotato di quattro contatori indipendenti a 250MHz e altrettanti display digitali a otto cifre. I counters possono essere impostati "in cascata", in modo da incrementare il numero di cifre visualizzate dalle 8 standard a

16 o 24 cifre. Un quinto contatore supplementare a 80MHz è altresì disponibile e utilizzabile come timer, counter, rate divider o delay.

Il clock interno da 1MHz è controllato da cristalli e l'incertezza del delay time è pari ad un periodo di clock.

I quattro input accettano segnali TTL o Fast Negative NIM, con ampiezza temporale minima di 2ns. La risoluzione temporale minima di una coppia di impulsi è pari a 4ns.

Due Output separati generano un segnale NIM negativo (-800mV) quando l'input è di-



verso da zero. I quattro canali possono funzionare in tre modalità differenti:

NORMAL: modo normale, con incremento successivo dato dagli input

GATE: il counter incrementa solo in presenza di un segnale di Gate

GT&CLEAR: le impostazioni del segnale di Gate avviano e resettano i contatori.

Il connettore END MARKER consente di attingere ad un segnale di fine conteggio, NIM negativo (-800mV) e ampiezza temporale variabile da 50ns a 1us.

RIF. 20

BERTHOLD LB147

Il nuovo monitor Mani-Piedi-Vesti per la contaminazione Alfa - Beta - Gamma

Dal primo gennaio 2007 BERTHOLD Technologies ha ufficialmente introdotto sul mercato il modello LB147, monitor di contaminazione Mani-Piedi-Vesti per la misura di radiazione Alfa-Beta-Gamma.

Sfruttando l'innovativa tecnica di discriminazione elettronica del segnale, sviluppata per prima da Berthold nel 2005, questo nuovo monitor è dotato di quattro sonde a scintillazione di tipo Solfuro di Zinco (ZnS-Ag) ad alta efficienza di rivelazione. Il primo salto di qualità dunque consiste nell'aver eliminato l'utilizzo del gas di riempimento dei rivelatori, con tutti i problemi ad esso connessi. Lo sviluppo della nuova elettronica di processamento ha inoltre permesso di ridurre notevolmente le dimensioni e il peso dello strumento (60 x 60 x 120cm, 25Kg), rispetto ai modelli realizzati nel passato.

LB147 è dotato di quattro rivelatori a ZnS(Ag): due per la misura piedi e due per la misura mani, con la possibilità di utilizzare una delle due sonde mani, rimuovendola dal proprio supporto, come sonda per la misura vesti.

Il display digitale è integrato nella parte superiore del monitor e le sue funzioni "touch-screen"



consentono un rapido e intuitivo accesso ai menu di utilizzo.

Fra le varie funzioni del menu menzioniamo la possibilità di controllare e gestire le misure di plateau sui singoli rivelatori, eseguire test sulle performance di misura, avviare procedure di calibrazione e accedere alla libreria di radionuclidi precaricata.

La memoria statica di LB147 consente il salvataggio delle misure effettuate fino ad un numero massimo di 1000. I risultati delle misure possono essere visualizzati in CPS o Bq a seconda della scelta dell'operatore. Ogni singola sonda esegue una rivelazione periodica del fondo ambientale che verrà poi automaticamente sottratta al momento della misura. LB147 è inoltre uno strumento

flessibile che consente, su richiesta, la realizzazione di interessanti modifiche customizzate, come l'aggiunta di rivelatori per la misura di particolari parti del corpo o la misura diretta in tiroide. Inoltre è possibile prevedere un lettore di badge magnetico per la memorizzazione dei dati personali dell'operatore e la possibilità di connessione ad un PC per il download dei

segue

LB 124 SCINT : UN CONTAMINAMETRO ALFA/BETA SENZA GAS DI SUCCESSO ORA DISPONIBILE CON AREA 300 MMQ

I monitor portatili tradizionali a larga superficie per misurare la contaminazione superficiale alfa/beta sono degli strumenti piuttosto affidabili e sensibili ma, a detta di molti utilizzatori, possiedono uno svantaggio: quello della ricarica del gas. Questa operazione può essere poco pratica nel migliore dei casi, ma in caso di viaggi aerei diventa un problema quasi insormontabile (le bombole non possono essere trasportate per via della variazione di pressione).

Berthold Technologies ha ormai da due anni messo a punto un nuovo monitor da contaminazione alfa/beta senza l'utilizzo di alcun gas, il modello LB 124 SCINT. Il sistema si basa su una tecnica innovativa di discriminazione delle particelle alfa e beta mediante un rivelatore a scin-

tillazione Zn(S) avente un'area attiva di 170 cm². Mediante questa tecnica lo strumento non necessita di altri tipi di rivelatori (per esempio uno scintillatore plastico messo in combinazione "a sandwich" con il Zn(S)), consente di ottenere un'elevata sensibilità con una risposta uniforme e possiede i requisiti di maneggevolezza e nello stesso tempo di robustezza.

Lo strumento effettua misure simultanee e indipendenti alfa e beta includendo una libreria di più di 50 radionuclidi con i rela-

efficace di misura 345 cm². Efficienze tipiche: Sr90/Y90- 54%, Cs137- 50%, Am241- 33%

Caratteristiche dei rivelatori PIEDI

ZnS(Ag) 150 x 360 mm ed area efficace di misura 540 cm². Efficienze tipiche: Sr90/Y90- 46%, Cs137- 56%, Am241- 18%

Si ottengono i seguenti limiti di rivelabilità: MDA (tempo di misura 10 s, $\sigma = 5\%$):

L'efficacia e l'affidabilità dei monitor BERTHOLD mantengono i loro elevati standard qualitativi.



dati tramite porta USB o RS232 o RS485.

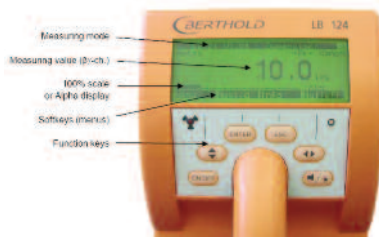
Un semplice protocollo consente inoltre di inserire fino ad un massimo di 32 unità LB147 in una rete entro un'estensione limite di 1200m.

Caratteristiche dei rivelatori MANI

ZnS(Ag) 150 x 230 mm ed area

RIF. 21

	mani	pie di
per ²⁴¹ Am	< 0,563 Bq/cm ²	< 0,724 Bq/cm ²
per ⁹⁰ Sr	< 0,078 Bq/cm ²	< 0,143 Bq/cm ²
per ¹³⁷ Cs	< 0,084 Bq/cm ²	< 0,119 Bq/cm ²
per ^{99m} Tc	< 0,398 Bq/cm ²	< 0,596 Bq/cm ²
per ³⁶ Cl	< 0,086 Bq/cm ²	< 0,123 Bq/cm ²
per ¹²⁵ I	< 1,092 Bq/cm ²	< 1,244 Bq/cm ²
per ¹³¹ I	< 0,084 Bq/cm ²	< 0,098 Bq/cm ²
per ⁶⁰ Co	< 0,228 Bq/cm ²	< 0,328 Bq/cm ²



Lo strumento è dotato di batterie alcaline tipo 7.8 Ah e fornisce un'autonomia > 50 h (su richiesta si fornisce l'alimentatore a rete e il montaggio a muro per un uso stazionario), pesa circa 1.3 Kg, ha dimensioni contenute, 240 x 140 x 110 mm, e lavora in estreme condizioni ambientali (- 20 °C ± + 40 °C).

L'utilizzatore può quindi disporre di uno strumento sensibile, senza gas, per molteplici applicazioni, facile all'uso ed estremamente robusto (soddisfa i requisiti della classe di protezione IP 53); è disponibile un kit di sostituzione della finestra, operazione che può essere effettuata senza difficoltà dall'utilizzatore. Il numero di strumenti installati in Italia nel periodo 2007-2008 è stato tale da ottenere una ottima risposta dal punto di vista dell'affidabilità e delle prestazioni che soddisfano e superano tutte le specifiche richieste dagli utilizzatori.

È ora disponibile il modello LB 124 SCINT 300, che utilizza un rivelatore Zn(S) con area attiva di 345 cm². Tale modello, pur

tivi fattori di calibrazione per il calcolo dell'attività superficiale; una griglia protettiva con elevata trasmissibilità (80%) ne consente un uso intensivo in campo. Le soglie di allarme sono impostabili dall'operatore; al loro superamento verrà attivato un'allarme acustico e, come opzione, uno vibrazionale. La presenza di un'interfaccia RS232 assicura un facile trasferimento dei dati memorizzati; con capacità pari a 1000 registrazioni è 1000 valori memorizzati.

Il fondo tipico dello strumento è circa 0.1 cps per il canale alfa e 10 cps circa per il canale beta, mentre si hanno le seguenti efficienze:

Radionuclide	Efficienza Alfa	Efficienza Beta
C-14		11 %
Cl-36		56 %
Cs-137		48 %
Co-60		35 %
Pu-239	23 %	
Tc-99m		10%
Am-241	22 %	

L'uniformità di risposta in funzione della posizione del rivelatore rimane entro il ± 15 %, mentre la sensibilità ai gamma, misurata con una sorgente di Cs-137 di 1 µSv/h, è inferiore ai 100 cps.

lasciando pressoché inalterate le prestazioni, consente scansioni di superfici maggiori mantenendo le medesime caratteristiche di maneggevolezza (il suo peso è 1850 gr).

RIF.22

LB 2046: IL NUOVO SISTEMA DI MISURA ALFA-BETA A CAMPIONE SINGOLO

Berthold Technologies introduce un nuovo sistema di misura alfa-beta per tipiche applicazioni da laboratorio di conteggio, per la misura di singoli campioni in geometria circolare. Lo strumento è costituito da un rivelatore a scintillazione Zn(S), basato su una tecnica innovativa di discriminazione simultanea delle particelle alfa e beta: questo consente di svincolarsi dall'utilizzo di ogni tipo di gas.

LB 2046 è dotato di un singolo rivelatore a scintillazione Zn(S) di 60mm di diametro.

Il campione è posizionato in misura su un'apposita slitta scor-

revole che consente l'alloggiamento di geometria a filtro con dimensioni massime di spessore pari a 8mm e diametro di 60mm o 100mm.

Il sistema di rivelazione consente la misura simultanea e separata dell'attività alfa e beta, ottenendo buoni limiti di rilevabilità già su tempi di conteggio di un'ora; è di fatto una soluzione valida, compatta ed economica per necessità di misura che non richiedano limiti di rilevabilità estremamente spinti.

LB 2046 è dotato di un display grafico tipo "touch screen", ver-

satile e di utilizzo rapido e intuitivo, che consente l'accesso rapido a tutte le funzioni dello strumento, fra le quali menzioniamo la determinazione automatica del plateau e del punto di lavoro.

Fra le diverse funzioni LB 2046 consente altresì la sottrazione del background alfa/beta sui campioni misurati, la possibilità di calibrazione in efficienza per diversi nuclidi, una routine di check sulla corretta funzionalità dello strumento, la correzione dell'attività per decadimento, l'accesso ad un'ampia libreria di radionuclidi e l'impostazione di livelli di soglia e allarme sui valori misurati. Al termine di ogni misura i valori possono essere stampati e visualizzati.

Riportiamo infine le principali caratteristiche tecniche:

Valori tipici di efficienza:

Am-241 22%, Ci-36 41%, C-14 8%

Spillover Alfa in Beta:

< 10% (rif. attività alfa in Bq)

Range di misura:

Alfa 0-5000 cps

Beta 0-50000 cps

Dimensioni del campione:

60-100mm diametro e spessore max 8mm

Limiti di rilevabilità (1h conteggio):

Am-241 0,03Bq Ci-36 0,06Bq

Background:

Alfa 0,02cps

Beta 0,2cps

Peso: 23 kg

Temperatura di utilizzo: 5° - 40°C

RIF. 23

RAD7: STRUMENTO PORTATILE PER LA LETTURA IMMEDIATA DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON

Da un decennio circa Ametek ha la distribuzione esclusiva in Italia dello strumento portatile RAD7 per la determinazione della concentrazione di Radon in aria, in acqua e nel suolo della azienda americana DurrIDGE Company. Dopo questi anni di esperienza nell'utilizzo e vendita possiamo affermare che RAD 7 si è dimostrato uno strumento valido e versatile per molti tipi di applicazioni, coniugando alti requisiti di affidabilità ad un prezzo decisamente vantaggioso.

RAD7 viene utilizzato in molteplici ambiti da ricercatori e professionisti in siti dove esistono condizioni ambientali estreme (5° - 40° C con umidità fino al 100%). La semplicità d'uso è una delle caratteristiche più immediate: un software a menù guidato con delle impostazioni già programmate consentono un impiego facile e veloce per una serie ripetute di misure.

Il cuore del sistema è costituito da un rivelatore a stato solido al silicio costruito con tecnologia ad impiantazione ionica che racco-

glie le particelle alfa per effetto elettrostatico; questo tipo di rivelatori consente l'accurata determinazione energetica spettrale delle particelle alfa emesse, con la discriminazione delle righe di emissione Radon e Thoron rispetto ad altri isotopi interferenti.

L'aria viene introdotta attraverso un filtro per mezzo di una pompa con capacità di 1 litro/minuto. Il range di misura va da 3.7 Bq/m³ a 740 kBq/m³. Nel modo continuo si può misurare un valore di circa 150 Bq/m³ in un tempo di acquisizione 1 ora e con un'incertezza inferiore al 10%.

I dati memorizzati vengono inviati ad una piccola stampante HP ad infrarossi comodamente appoggiata sul monitor. Il software dedicato RADLINK consente il trasferimento di tutti i dati ad un PC attraverso porta seriale RS-232. Stampante e software sono entrambi forniti assieme a RAD7 inclusi nel prezzo.

Alla fine di ogni misura il sistema stampa un rapporto completo che comprende data, valori di con-

centrazione radon misurati, grafico di andamento giornaliero della concentrazione e lo spettro alfa delle emissioni ottenute.

Lo strumento può essere alimentato a rete oppure mediante batterie ricaricabili la cui autonomia è circa 72 ore in funzionamento continuo. Elenchiamo anche l'interessante gamma di accessori che fanno di RAD7 un sistema completo di misura per Aria, Acqua e Suolo.

RAD AQUA. Accessorio per la misura del gas Radon in acqua. Costituito da un contenitore cilindrico con annessi tubi di ingresso e uscita per il flussaggio dell'acqua e il relativo gorgogliamento. Consente la misura su flussi d'acqua corrente.

RAD H₂O. Kit completo di fiale e tubi per la misura su campioni d'acqua prelevati, raccolto in una valigia rigida di trasporto.

WATER PROBE. Sonda per la misura di gas radon in acqua ad immersione diretta, dotata di una



speciale membrana semi impermeabile. Ha il vantaggio di non necessitare di una pompa per il flussaggio del fluido.

SOIL PROBE. Sonda per la misura di radon nel suolo, adattabile a diverse lunghezze fino ad una profondità massima di 1,5m. Inclusa di manometro e tubi di ingresso-uscita del gas.

DRYSTICK. Cartuccia di Driedrite deessicante disponibile in tre diversi formati per misure prolungate nel tempo.

RIF. 24

CONTRATTI DI MANUTENZIONE: UNA SPESA UTILE PER UN INDISPENSABILE SUPPORTO

Uno degli obiettivi che ci siamo prefissati di raggiungere dall'inizio dell'anno 2000 è stato quello della implementazione e valorizzazione dei nostri Contratti di Manutenzione. Con questo tipo di servizio non intendiamo fermarci alla sola "tutela" degli strumenti in dotazione al Cliente, che comunque rimane l'aspetto di primaria importanza, ma spingerci più in là, fornendo un affiancamento e un supporto che consenta altresì di migliorare la qualità dell'impegnativo lavoro in laboratorio.

L'intento è quello di stabilire un rapporto che vorremmo definire collaborativo fra le nostre competenze e quelle dei Clienti, per accrescere le prestazioni sfruttando appieno le potenzialità dei nostri Sistemi. Questa crescita che ci prefiggiamo come obiettivo vuole essere comune ad entrambe le parti: per l'utilizzatore che usufruisce del Contratto e per noi come utile input per migliorare il nostro servizio.

L'elevato numero di contratti stipulati sull'intero territorio nazionale (più di venti) nelle sedi dei più importanti laboratori di conteggio (SOGIN, ARPA, APAT, Aziende Ospedaliere, solo per citarne qualcuno), dimostrano l'efficacia della nostra azione e la fiducia acquisita da parte dei clienti che da anni si sono affidati alla nostra esperienza e fidati della nostra professionalità.

Le modalità contrattuali sono disponibili principalmente in due versioni: Full Support e Full Risk, ma le modalità dei termini sono assolutamente flessibili e adattabili alle esigenze e alle disponibilità economiche del contraente.

Per rendere l'idea del nostro intento e del servizio che offriamo vogliamo sottolineare gli aspetti maggiormente significativi introdotti nei nostri contratti Full Risk.

- L'intervento di manutenzione straordinario in caso di guasto viene garantito per un numero illimitato di visite ed in un tempo entro le 24 ore; questo significa che in caso di guasto noi interverremo anche se fossero già state "consumate" le visite previste. I moduli elettronici difettosi verranno sempre sostituiti con altri funzionanti; l'intenzione è

quella di ridurre al minimo possibile i tempi morti per l'utilizzatore.

- Nel contratto sono incluse le perdite di vuoto di un rivelatore al germanio iperpuro; vengono anche inclusi Rivelatori di altri produttori. Questo consente una maggiore pianificazione da parte dell'utilizzatore dei costi relativi alla manutenzione del sistema.
- Siamo in grado di offrire la personalizzazione del rapporto d'uscita dell'analisi; il contratto prevede la costruzione di un "file template" che permette la completa modifica dei rapporti in base alle esigenze dell'utilizzatore. È anche previsto l'inserimento di tutti i risultati in data base (tipo Access).
- Forniamo l'istruzione per l'avvio di un programma sistematico di Controlli di Qualità (QA) sui Sistemi di spettrometria, sfruttando le azioni dedicate dei nostri software.
- Offriamo la possibilità di automatizzare tutte le procedure riguardanti le acquisizioni e l'analisi mediante la costruzione di "job files" che consentono un notevole risparmio di tempo per tutte le operazioni quotidiane.
- Forniamo supporto qualora l'utilizzatore intenda inserire il suo sistema in una rete locale oppure connettersi con altri domini remoti.
- Garantiamo, all'interno del contratto, tutti gli aggiornamenti software con relativa documentazione e corso d'addestramento che illustrerà le principali novità rispetto alla precedente versione.

Siamo certi, con questa azione, di fornire un servizio indispensabile e di elevata qualità e confidiamo di suscitare ampio interesse in tutti gli utilizzatori dei nostri Sistemi, in particolar modo per creare un vincolo collaborativo con i Laboratori situati nell'area geografica del sud e delle isole, non facilmente raggiungibili dal sito della nostra Sede.



Semestrale - Spediz. in abb. postale a tariffa intera
Milano - Anno 2010 - Numero 1

Registr. n. 429 del 17/6/88 tribunale di Milano

Direttore Responsabile: Vittorio Moroni
Coordinamento: La carta stampata, Milano

Editore: Ametek S.r.l. - Divisione AMT
Via De' Barzi
20087 Robecco sul Naviglio - Milano
tel. 02-94693520 - fax 02-94693510

vittorio.moroni@ametek.it
davide.sacchi@ametek.it