

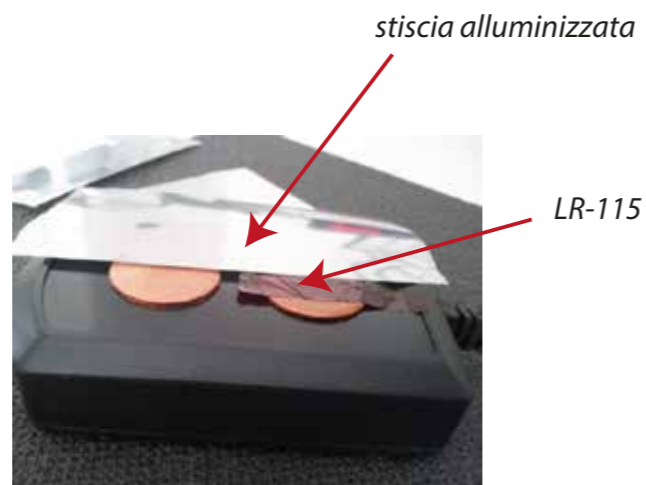
Spark Counter

Tra i due dischetti di rame vi è una ddp regolabile da 100 a 800 Volts.

A diretto contatto dell'elettrodo positivo vi è l'LR-115 che funge da dielettrico.

La striscia superiore è alluminizzata dalla parte inferiore per formare, tramite il contatto con l'elettrodo negativo, la seconda armatura del condensatore.

La parte superiore della striscia è in materiale plastico (isolante) per evitare il corto circuito dopo l'evaporazione dell'alluminio in corrispondenza della traccia dell' LR-115.



Replica dei fori dell'LR-115 sul foglio alluminizzato. Il sistema di conteggio permette di contare i buchi nel giro di qualche secondo.

Il funzionamento dello spark counter è alla base del funzionamento della maggior parte della strumentazione nucleare, a partire dal contatore geiger. In esso l'agente ionizzante è sempre una radiazione che provocando la ionizzazione del gas contenuto al suo interno determina un corto tra due piastre (un condensatore) e successivamente un impulso su una resistenza che può essere misurato.

Infine mi preme puntualizzare che il suddetto Kit è sì pensato per le scuole, ma è molto performante dal punto di vista tecnico, in quanto tutte le parti della scheda elettronica sono state realizzate con i più moderni microcontrollori, scegliendo quelli di altissima precisione e affidabilità. Basti pensare che il sistema dell'alta tensione ha una precisione dell'1% e una stabilità eccezionale e opera con correnti dell'ordine dei nano ampere, per cui, anche a tensioni elevate, tutte le parti possono essere toccate con le mani, senza avvertire alcuna scossa.

Anche il contatore geiger e il pancake (così come le altre sonde in fase di realizzazione) sono stati progettati tenendo conto delle esigenze delle figure professionali che operano in questo campo, come Esperti Qualificati e centri di ricerca, e la loro sensibilità e riproducibilità è al top in quanto sono stati utilizzati i migliori sensori disponibili sul mercato (LND, INC.) e accortezze elettroniche minuziose (amplificatori di carica a bassissimo rumore) che non si trovano sul mercato in quanto sono frutto di anni personali di studio.

Pertanto, con il suddetto Kit, un operatore può effettuare misure qualitative di una certa precisione.

Nella speranza che tu ti possa fare promotore presso la tua scuola dell'acquisto del suddetto Kit, porgo distinti saluti e aspetto tuoi preziosi suggerimenti sull'uso che ne farai come insegnante e sui successi didattici che riuscirai a raggiungere.

Prof. Claudio Cazzato

per informazioni visita il sito www.radongas.it

Kit didattico

"CERBERUS"



*per lo studio della Fisica nucleare,
della radioattività,
e per la misura del Radon*

Caro collega,
come ben saprai, negli ultimi anni è stato dato a livello ministeriale un enorme impulso allo studio della fisica e in particolare allo studio della Fisica moderna. Tutte le scoperte della fine del XVIII e inizi XIX secolo non sarebbero avvenute se non si fossero comprese alcune proprietà dell'atomo e della sua struttura. La scoperta della radioattività ha dato un impulso decisivo alla comprensione della struttura dell'atomo e le esperienze di Rutherford di collisione delle particelle alfa emesse da particolari elementi radioattivi con l'atomo ha definitivamente abbandonato il modello "a panettone" a favore di quello cosiddetto "planetario" che dette a Bohr lo spunto per introdurre i livelli energetici su cui disporre gli elettroni.

Alla luce di queste considerazioni sembra ovvio che una adeguata didattica della fisica moderna deve necessariamente passare attraverso la predisposizione di percorsi sperimentali capaci di far comprendere la reale struttura dell'atomo e i fenomeni radiativi che ne regolano il comportamento.

Poiché le radiazioni non sono visibili e non direttamente percettibili l'approccio adeguato al suo studio non può essere solo teorico, ma anche e soprattutto sperimentale, con la predisposizione di esperienze pratiche, capaci di evidenziare la presenza di radiazioni ionizzanti tramite gli effetti dovuti alla loro interazione con la materia.

Le radiazioni ionizzanti, però, possono essere manipolate, a causa della loro pericolosità, solo da personale altamente qualificato (Esperti Qualificati, Fisici Medici, Radioterapisti, Medici Nucleari, addetti alla ricerca), e il loro impiego nella didattica è alquanto limitato o del tutto assente, per cui sono pochi gli studenti, anche di un liceo scientifico, che hanno effettuato esperienze didattiche in questo campo. Eppure la radioattività è una realtà con cui ci imbattiamo tutti i giorni ed in ogni momento e fa parte del nostro vissuto, per cui è assolutamente necessaria una sua adeguata conoscenza per capire la fisica del nucleo e per non creare allarmismi inutili.

La decennale esperienza maturata nel campo delle radiazioni ionizzanti, prima come ricercatore presso l'ENEA-DISP di Roma e poi come Esperto Qualificato presso Università, Centri di Medicina Nucleare, Centri Radiologici, centri di ricerca che utilizzano acceleratori lineari, mi ha permesso di progettare e realizzare un Kit didattico sulle Radiazioni Ionizzanti che potesse essere manipolato dagli studenti in assoluta tranquillità, senza alcun pericolo.

Il Kit, realizzato anche grazie alla sperimentazione personale operata per oltre dieci anni come insegnante di fisica nei licei scientifici, comprende:

- Un'unità base (Multicounter), cui per il momento si possono collegare:
- Un contatore geiger ad ampia superficie per la rivelazione dei raggi X e gamma;
- Un contatore geiger tipo pancake con finestra in mica per la rivelazione delle particelle alfa e beta, oltre che x e gamma.
- Uno spark counter, per misurare le tracce lasciate dalle particelle alfa emesse dal Radon sul materiale plastico, detto LR115, la cui densità permette di misurare la concentrazione di radon negli ambienti in cui è stato posizionato.

Nei prossimi mesi saranno disponibili:

- sensori di campi magnetico statico per la misura del campo magnetico generato dalle correnti;
- sensori per la misura dei campi elettromagnetici, con particolare attenzione ai campi presenti attorno ai cellulari;
- sensori di temperature, umidità, pressione, accelerometri, celle di carico ecc.

Tutte le nuove sonde saranno compatibili con l'unità base del Kit, che, tramite la porta USB, può anche essere collegata ad un computer per scaricare i dati memorizzati.

Il Kit, oltre alla misura delle radiazioni ionizzanti, permette di realizzare una serie di esperienze capaci di:

- misurare la concentrazione di radon nelle abitazioni;
- far comprendere la differenza tra raggi alfa, beta e gamma;



Geiger



Pancake

- visualizzare il danno prodotto dalle particelle alfa del radon sui materiali plastici;
- evidenziare immediatamente la presenza di radon in un ambiente, tramite la misura dei suoi figli radioattivi (Po-218 e Po-214);
- far comprendere il fenomeno della radioattività e misurare la costante di dimezzamento dei figli radioattivi del Radon;
- misurare la Rigidità dielettrica dell'aria;
- dimostrare che il condensatore si comporta come un accumulatore di energia.

Considerato il grande interesse dimostrato dalle autorità sanitarie in quest'ultimi anni verso la problematica relativa all'**inquinamento da radon**, che è la seconda causa dei tumori ai polmoni dopo il fumo di sigarette, il Kit permette di evidenziare visivamente il danno prodotto dalle particelle alfa emesse dal radon e di valutarne la concentrazione.

Il Kit sperimentale è stato utilizzato in diverse scuole per la misura della concentrazione di radon nelle aule, nelle abitazioni degli alunni e non di rado si sono evidenziate delle concentrazioni di radon pericolose per la salute, dando così un utile contributo a prevenire situazioni di pericolosità non altrimenti individuabili.

Le scuole che dovessero avere a disposizione il Kit, possono, con pochi euro, far fare ogni anno la misura della concentrazione di radon dagli stessi alunni nelle loro abitazioni. A questo valore "sanitario" del Kit si aggiunge quello didattico che permette di fare esperienze con le radiazioni utilizzando anche strumenti matematici legati alla statistica e alla probabilità.

L'elevato valore didattico del Kit deriva dal fatto che gli alunni possono vedere visivamente le radiazioni alfa attraverso i danni, piccoli fori, da esse prodotti nell'attraversare alcuni polimeri di cellulosa (detti LR115).

Questi fori sono messi in evidenza con una sonda del Kit, lo Spark Counter, che farà vedere non solo delle scintille in corrispondenza di fori, ma fa anche sentire un crepitio, molto simile alle scintille determinate quando tra due corpi che si trovano vicini in aria si stabilisce una certa differenza di potenziale (macchina di wimshurst).

Lo spark counter, come strumento di misura, conserva tutta la sua validità in campo scientifico e viene tuttora utilizzato nel campo anche della rivelazione dei neutroni.



LO SPARK COUNTER



Lo spark counter è fondamentalmente un condensatore a facce piane e parallele all'interno delle quali viene posizionata una pellicola in plastica, detta LR115, precedentemente irraggiata al radon e sviluppata chimicamente per visualizzare le tracce di danno prodotte dalle particelle alfa.