

[as] illuminazioni

Rivelatori fai da te.

Assemblare a scuola o a casa un vero rivelatore di particelle con tanto di sistema di acquisizione, come quelli funzionanti in questi giorni al Cern di Ginevra, può diventare un gioco da ragazzi.

Questo grazie alla scheda *Arduino Shield "Ardusipm"*, sviluppata per esigenze sperimentali reali nella sezione di Roma dell'Infn, e al suo software. Con materiali reperibili in rete è possibile costruire un rivelatore di particelle con annessa elettronica e sistema di acquisizione dati, che nulla ha da invidiare ai suoi fratelli maggiori funzionanti in Lhc (vd. in *Asimmetrie* n. 8 p. 24, ndr).

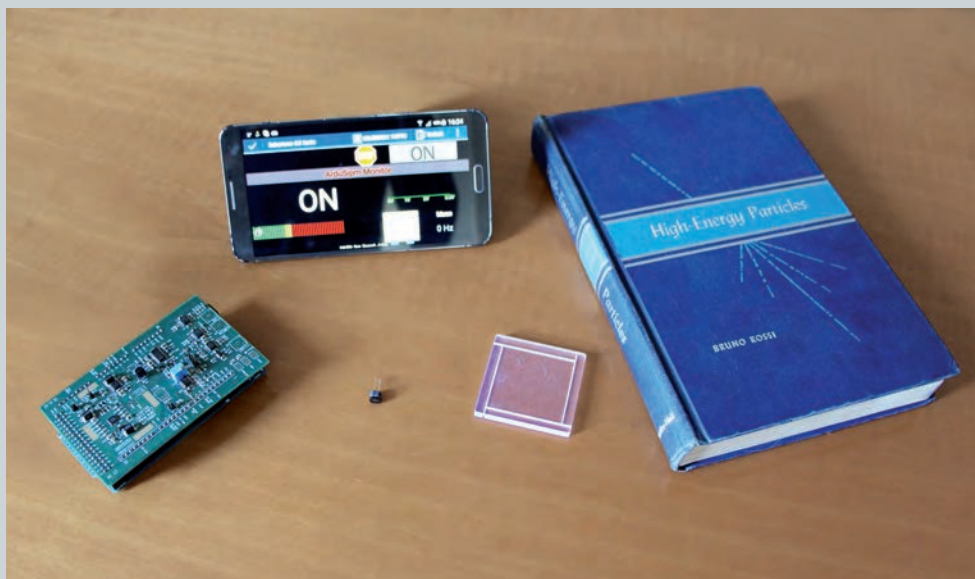
Il progetto proposto può essere realizzato usando un *Arduino Due* (<https://www.arduino.cc/>), una piattaforma elettronica *open-source* pensata per chiunque voglia sviluppare progetti interattivi. Sono necessari soltanto altri tre componenti: un *Ardusipm*, un *fotomoltiplicatore* e uno *scintillatore*. I dati raccolti da uno o più rivelatori potranno essere condivisi tramite wi-fi su una piattaforma social visibile su internet o visualizzati da uno smartphone, un tablet o un Pc. Vediamo in dettaglio di che cosa si tratta.

Uno dei compiti principali dei rivelatori di particelle è registrare il passaggio di particelle, come elettroni, muoni, fotoni ecc. Tra i sistemi di rivelazione possibili è stato scelto quello che utilizza la proprietà di alcuni materiali di *scintillare*, ossia di emettere deboli quantità di luce quando

vengono attraversati dalle particelle. La luce emessa viene convertita in segnale elettrico tramite un fotomoltiplicatore. I fotomoltiplicatori, ancora in uso, sono oggetti costosi costituiti da un tubo di vetro fragile e ingombrante e che per funzionare hanno bisogno di tensioni di qualche migliaio di Volt. Grazie all'evoluzione tecnologica alla fine degli anni '90 sono stati sviluppati dei fotomoltiplicatori a stato solido, chiamati *Sipm* (*Silicon Photo Multiplier*), molto più piccoli dei loro progenitori (appena qualche millimetro), che funzionano con tensioni di poche decine di Volt e che costano qualche decina di euro (a confronto delle migliaia di euro di quelli tradizionali).

L'esperienza che vi proponiamo è di accoppiare un *Sipm* a uno scintillatore, e "osservare" la luce prodotta al passaggio dei raggi cosmici, particelle cariche – principalmente muoni – che raggiungono continuamente la Terra. Niente vieta, utilizzando scintillatori opportuni, di rivelare altre particelle come fotoni gamma o neutroni prodotti dalla radioattività ambientale o artificiale, trasformando il sistema in un rivelatore di radiazioni nucleari.

In sintesi, il sistema sopra descritto consente di avere uno strumento compatto, non fragile, con bassi consumi e che non necessita di un computer sempre acceso per funzionare. La struttura proposta replica in piccola scala tutte le componenti degli "esperimenti veri". [Valerio Bocci]



Le istruzioni per l'acquisto dei materiali e il montaggio del rivelatore di particelle possono essere consultate su www.asimmetrie.it/index.php/as-illuminazioni-rivelatori-fai-da-te.