



SPARTE, come utilizzare nanopugne per rilevare i gas radioattivi

Gli atomi di cui è composta la materia si definiscono radioattivi quando i loro nuclei si trovano in uno stato instabile, da cui decadono spontaneamente rilasciando radiazione elettromagnetica (raggi γ) e particelle (raggi α e β) di alta energia, la cosiddetta radiazione ionizzante. Questa radiazione è in grado di interagire con la materia generando impulsi di luce che possono essere registrati e misurati. Sfruttando questo fenomeno, comunemente chiamato scintillazione, è dunque possibile rilevare la presenza di elementi radioattivi.

L'obiettivo del progetto europeo SPARTE è quello di rivoluzionare la tecnologia per la rivelazione di gas rari radioattivi. I nuovi rivelatori saranno basati su materiali scintillatori altamente porosi, delle spugne luminescenti in grado di assorbire con efficacia ogni atomo di gas radioattivo (Fig.01) e rivelarne la presenza anche in quantità incredibilmente basse, inaccessibili ai dispositivi attualmente a disposizione.

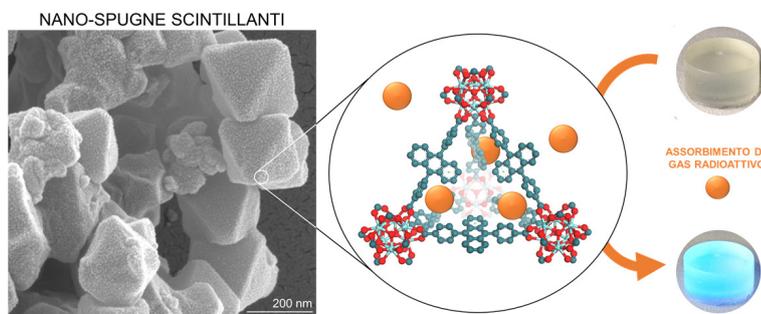
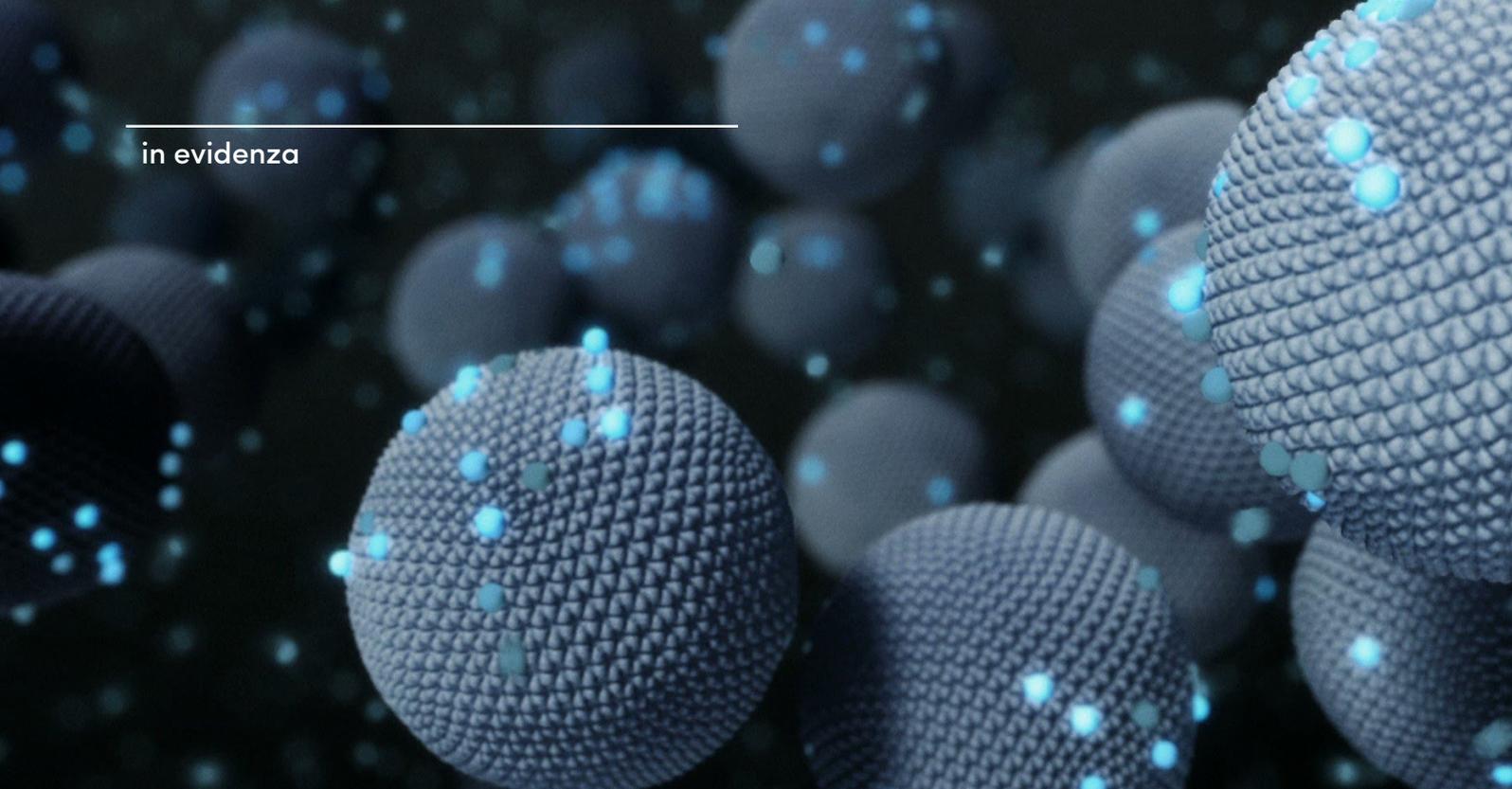


Fig. 01

Il progetto si colloca nell'ambito del programma europeo **Horizon 2020 FET-Open Research and Innovation Actions**, che supporta lo sviluppo di nuove idee innovative che possano permettere un progresso significativo verso nuove tecnologie e applicazioni ad alto impatto economico e sociale. Nello specifico, il consorzio di SPARTE nasce dalla collaborazione tra sei partner tra università, enti di ricerca nazionali e industrie, distribuiti tra Francia (*Université Claude Bernard Lyon 1, ICOHUP Sas e French Alternative Energies and Atomic Energy Commission*), Italia (*UNIMIB e Nanoactive Srl*) e Repubblica Ceca (*Czech Technical University in Prague*).

Perché misurare gas rari radioattivi è così importante?

Ci sono due grandi famiglie di gas rari radioattivi che si possono ritrovare dispersi nell'ambiente. I gas naturali, come gli isotopi del radon, e quelli prodotti da attività umane, come per esempio gli isotopi dello xenon e del kripton che derivano dalla fissione nucleare. La capacità di rivelarne la presenza anche in quantità infinitesime è fondamentale dal punto di vista ambientale, per esempio per il monitoraggio dell'attività di produzione di energia nucleare e di smaltimento delle scorie radioattive, come anche da un punto di vista sanitario. Gli isotopi naturali del radon sono infatti una importante causa di tumore ai polmoni, mentre lo xenon è attualmente considerato in ambito medico come mezzo di contrasto diagnostico per controllare l'attività polmonare e per analizzare il flusso sanguigno cerebrale.



Il cuore del progetto SPARTE consiste nel realizzare dei sistemi per la rivelazione di gas radioattivi basati su materiali porosi scintillanti come i Meta-Organic Frameworks (MOFs) luminescenti, realizzati (Prof. Angiolina Comotti) e studiati (Prof. Anna Vedda e Prof. Angelo Monguzzi) presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca (Fig 02).

I **MOFs** sono dei sistemi cristallini nanoporosi ibridi, costituiti da agglomerati inorganici di metalli od ossidi metallici interconnessi tra di loro attraverso molecole organiche altamente luminescenti e scintillanti. L'incredibilmente estesa area superficiale a disposizione in questa intelaiatura luminescente permette di assorbire quantità di gas enormemente più alte rispetto a un rivelatore non poroso, riuscendo quindi a rivelare elementi radioattivi più sfuggenti con sensibilità e accuratezza significativamente migliori, necessarie allo sviluppo di una tecnologia che possa diventare di uso comune.

SPARTE fornirà quindi una nuova generazione di sensori a scintillazione ad alta efficienza che potranno essere utilizzati non solo per la rivelazione di gas rari, ma più in generale per l'individuazione di qualsiasi elemento radioattivo potenzialmente pericoloso sfruttando una tecnologia semplice, a basso costo e facilmente adattabile in sistemi automatici per il controllo dell'ambiente e in ambito ospedaliero.



Fig. 02



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 899293