CORRIERE DEL GIORNO
pag. 24 - sabato 18 aprile 2009

UNIVERSITÀ DI BARI *Rivela gli UV. Nasce uno dei più importati strumenti per la tecnologia del futuro e per le indagini nello spazio*

Il diamante artificiale

❑ La scienza e la tecnologia della Puglia regalano al mondo il diamante artificiale sensibile alle radiazioni ultraviolette. È un gioiello tecnologico più prezioso di qualsiasi gemma perché rivela, come nessun congegno è riuscito a fare, la presenza di raggi UV.

Gli ultravioletti, preziosi e allo stesso tempo pericolosissimi, grazie a questo sensore potranno essere "visti" con grande precisione, di conseguenza monitorati e controllati. In tal modo il loro uso o la loro semplice presenza non sarà più un pericolo per l'ambiente e la salute dell'uomo. Tanti scienziati, in vari paesi del mondo, stanno sviluppando questa sperimentazione, i ricercatori pugliesi coordinati dall'Università di Bari, ci sono riusciti con risultati estremamente competitivi rispetto a quelli raggiunti da altri gruppi. Un simile traguardo è stato reso possibile grazie ai finanziamenti che la Regione Puglia, attraverso l'Assessorato allo Sviluppo Economico, ha indirizzato a questa ricerca applicata, inserendola nei 53 progetti strategici ai quali sono stati destinati complessivamente 45 milioni di euro.

Così gli scienziati hanno potuto realizzare un film di diamante con due caratteristiche che ne sanciscono il pregio: la notevole grandezza e la riproducibilità. Significa che il "diamante artificiale" made in Puglia nell'immediato futuro potrà essere brevettato e immesso sul mercato. Qualche anno fa ci provò un'impresa del Nord Europa, ma di lì a poco dovette ritirare i diamanti perché non presentavano le stesse proprietà, cioè non risultavano identici fra loro. A Bari ce l'hanno fatta.

Oggi il miracolo tecnologico pugliese è opera di quattro gruppi di ricerca (il Dipartimento Interateneo di Fisica dell'Università e del Politecnico di Bari, il Dipartimento di Chimica dell'Università di Bari, il CNR-Unità IMIP, cioè l'Istituto di Metodologie Inorganiche e dei Plasmi, tutti coordinati dall'Università di Bari) con la partecipazione di tre aziende (Alta s.p.a. di Pisa, Planetek di Bari, Aurelia Microelettronica di Viareggio). Si è compiuto a Bari, nel reattore installato in un bunker del Dipartimento di Fisica. Ci hanno lavorato in 37, tra docenti, ricercatori, tecnici e collaboratori esterni. Di questo gruppo, una squadra è composta da 13 giovani ricercatori, di cui la maggioranza assoluta (9 su 13) è rappresentata da donne. Sono loro a vegliare e monitorare lo sviluppo dei diamanti nel reattore, a controllare che il processo si svolga alla perfezione. Qui, grazie a tecniche di crescita chimico-fisiche, su uno strato di silicio, è nato il primo della serie: un diamante policristallino esteso e sottile come la pellicola di un film. Ci ha impiegato circa due settimane per raggiungere lo spessore sufficiente, poi è arrivato il secondo, il terzo, il quarto diamante, fino a diverse decine di prototipi con risultati sempre più soddisfacenti. La ricerca partita all'inizio del 2007 non è ancora terminata, ma ha già dato un risultato che - come è già avvenuto per il progetto strategico finanziato dalla Regione che permise la riproduzione in cattività del tonno rosso - parecchi paesi del mondo invidieranno alla Puglia e all'Italia.

Il diamante artificiale servirà dovunque ci siano o vengano utilizzati gli UV, quindi potrà essere utilizzato per controllare i laser usati dagli oculisti negli interventi sulla cornea e dai dentisti per monitorare i dispositivi che rendono solida la pasta delle otturazioni, servirà per proteggere l'ambiente dalle sostanze inquinanti visibili attraverso raggi ultravioletti, potrà essere utilizzato nella radioterapia per intercettare le radiazioni ionizzanti, ma anche per monitorare i processi di realizzazione di fibre ottiche e per controllare il flusso di UV delle lampade per abbronzatura. Servirà nella fotolitografia impiegata per mettere a punto i dispositivi elettronici miniaturizzati perché sono gli UV a scolpire e incidere il silicio. Potrà essere usato persino per scoprire i segreti dello spazio. Gli UV infatti abbondano al di là dell'atmosfera, intercettandoli si possono studiare stelle di nuova formazione e polveri galattiche. Il diamante pugliese installato su satelliti potrà permettere di compiere studi particolari sull'evoluzione degli astri, perché tutte le stelle, incluso il sole, emettono UV.

Il senso di questo successo è nella stretta collaborazione tra mondo della ricerca, aziende e politiche pubbliche. Il progetto (che ha un costo totale di 1.961.200 euro) è stato finanziato dalla Regione Puglia, attraverso l'Assessorato allo Svilup-

A diffusione interna - Vietata la riproduzione

CORRIERE DEL GIORNO
pag. 24 - sabato 18 aprile 2009

po Economico, con 1.339.200 euro. È uno dei 53 progetti strategici di ricerca applicata varati insieme a 112 progetti esplorativi con risorse totali pari a 60 milioni di euro (45 per gli strategici, 15 per gli esplorativi). Si tratta solo di una fetta del pacchetto di finanziamenti pubblici che il governo Vendola ha destinato a ricerca e sviluppo, portando avanti una precisa strategia di politica economica. A spiegarlo è il Vice Presidente della Regione Puglia e Assessore allo Sviluppo economico Sandro Frisullo: "Noi crediamo che investire in ricerca sia la chiave di volta dello sviluppo pugliese immediato e futuro.

Per questo nella programmazione 2007-2013 abbiamo più che triplicato i fondi destinati a ricerca e sviluppo del POR precedente, facendoli salire da 190 milioni a 581. Siamo assolutamente certi che questa politica aiuterà la Puglia a crescere in competitività e innovazione.

L'esito della sperimentazione del diamante artificiale come è avvenuto per il tonno rosso, è la conferma che la ricerca accompagnata da adeguate politiche pubbliche fa volare alto la nostra regione e l'Italia intera".

Il "Diamante artificiale" è la seconda tappa della campagna "I doni della scienza", il tour dell'Assessorato allo Sviluppo economico "a caccia del risultato".

Si tratta di una campagna che ha lo scopo monitorare i progetti di ricerca finanziati dalla Regione Puglia, proprio per verificarne i risultati e farli conoscere al pubblico, sensibilizzando i cittadini sull'importanza della ricerca.

COME NASCE E COME FUNZIONA IL DIAMANTE ARTIFICIALE

Il diamante pugliese si presenta come un francobollo liscio e scuro, nella parte superiore appaiono minuscoli rettangoli fatti di strisce d'oro, e due dischetti d'argento. L'oro raccoglie e conduce gli impulsi elettrici mentre l'argento funge da collante per eventuali fili di collegamento per circuiti di amplificazione. Il film di diamante si sviluppa su uno strato di silicio in un reattore nel quale vengono immessi due gas, metano e idrogeno. Nel reattore i gas vengono ionizzati, intercettano la lamina di silicio e si depositano formando lo strato di carbonio, che, a seconda del tipo di legame, può diventare grafite o diamante. Perché diventi diamante è importante la temperatura del silicio (da 550°C a 800° C) e la pressione, che deve essere alquanto bassa (un ventesimo circa di quella atmosferica). I policristalli di diamante sullo strato di silicio (che ne determina il colore nero), raggiungono una crescita sufficiente in due settimane circa. Il prototipo è di quattro centimetri quadrati e viene diviso in quattro parti, su ciascuna vengono impresse le minuscole strisce d'oro.

Il coordinatore del progetto è Paolo Spinelli, preside della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Bari e docente di Fisica Sperimentale. "Il diamante – spiega – è un sensore degli UV particolarmente efficace per le sue proprietà cristalline che assicurano una sensibilità molto elevata ed un assorbimento selettivo di fotoni con lunghezza d'onda molto inferiore a quella della luce visibile. Inoltre questo materiale presenta un'alta conducibilità termica, elevata stabilità chimica, ottima resistenza a radiazioni ionizzanti e non è igroscopico, cioè non assorbe l'umidità dell'aria come altri materiali attualmente usati per la rivelazione di UV".

Per di più il diamante barese ha un valore aggiunto non di poco conto: la dimensione particolarmente grande. "Inizialmente – chiarisce Paolo Spinelli – pensavamo ad un prototipo di 5 millimetri di lato, ma abbiamo voluto fare di più: più grande è il sensore, maggiore è la quantità di luce che può raccogliere, quindi maggiore è il segnale".

Ma come funziona il diamante? "Al contrario del diamante di gioielleria", spiega il professore. "Il gioiello deve il suo pregio alla capacità di riflettere la luce visibile, il nostro diamante, non è un unico cristallo come la gemma, ma policristallino e viene utilizzato per mettere in evidenza solo la luce ultravioletta, che invece non è visibile. Quando arrivano gli UV, questi cristalli microscopici danno segnali elettrici raccolti attraverso quelle micro-strisce d'oro, per poterlo fare devono essere assolutamente insensibili alla luce solare. Infatti il nostro diamante è cieco al sole".

LE INSIDIE DEGLI UV

Il rilievo di questa ricerca è tutto legato agli effetti dei raggi ultravioletti nell'ambiente e per la salute dell'uomo.

Tutti siamo esposti quotidianamente ad una certa dose di radiazioni ultraviolette in gran parte derivanti dal sole ma anche da fonti artificiali. Queste radiazioni hanno un ruolo importante e benefico nella sintesi di vitamina D (sostanza coinvolta nello sviluppo dello scheletro e in grado di proteggere le ossa da malattie come il rachitismo o l'osteoporosi) o nella sterilizzazione degli ambienti. Hanno tuttavia anche effetti negativi accentuati dalla riduzione dello strato di ozono atmosferico alle medie latitudini e dal buco dell'ozono antartico. Questi fattori influenzano i livelli di UV rendendoli nocivi. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità sono 9 le malattie causate da UV: oltre a bruciature, cataratta ed herpes labiale, si contano so-

CORRIERE DEL GIORNO
pag. 24 - sabato 18 aprile 2009

prattutto i tumori della pelle, a cominciare dal melanoma. Per il ministero della Salute questo è uno dei tumori per i quali la mortalità in Italia è in crescita. Secondo le stime dell'Italian Skin Cancer Foundation ogni anno ci sono 2000 nuovi casi di melanoma. L'ultimo dato Istat sulla mortalità per i tumori della cute che risale al 2003, parla di 1491 casi in Italia, 86 dei quali in Puglia. I raggi ultravioletti oggi si trovano dappertutto, nella luce solare, nelle lampade per l'abbronzatura artificiale, nei laser usati dagli oculisti e in alcuni dispositivi impiegati in odontoiatria.

Il problema è che gli UV non si riescono ad osservare, non sono visibili all'occhio umano, occorrono strumenti che permettano di vederne l'emissione per poterli interrompere quando rischiano di diventare nocivi. Il diamante artificiale serve a questo. Era l'anello mancante per il perfezionamento e il potenziamento di una delle più potenti tecnologie del presente e del futuro, quella legata alla produzione e al controllo della radiazione luminosa, e allo stesso tempo lo strumento necessario per aprire una finestra sugli innumerevoli segreti dello spazio. (com)

TUTTI I PROTAGONISTI DELLA RICERCA

Coordinatori: Paolo Spinelli, Nicola Giglietto, Savino Longo, Grazia Cicala.

Docenti di staff: per l'Università di Bari Paolo Spinelli, Bartolomeo Marangelli, Nicola Mirizzi, Grazia Verrone, Antonio Rainò, Piergiorgio Fusco, Francesco Giordano, Francesco Loparco, Antonio Valentini. Savino Longo, De Giacomo Alessandro, Claudine Gorse, Mario Capitelli.

Per il Politecnico di Bari: Nicola Giglietto, Cecilia Favuzzi, Giovanni Ferraro, Roberto Celiberto.

CNR – Unità IMIP: Grazia Cicala, Olga DePascale, Giorgio Saverio Senesi

Giovani Ricercatori (13, under 35): Daniela Bottalico, Monica Brigida, Andrea Caliandro, Tiziana Cassano, Vito Crismale, Vincenzo Laporta, Maria F. Muscarella, Maria A. Nitti, Annalisa Romeo, Rosaria Brescia, Marcella Dell'Aglio, Francesco Taccagna, Paola Diomede

Tecnici: Michele Perchiazzi e Giuseppe Casamassima. Collaboratori esterni: Mario Nicola Mazziotta (INFN), Fabio Gargano (INFN).