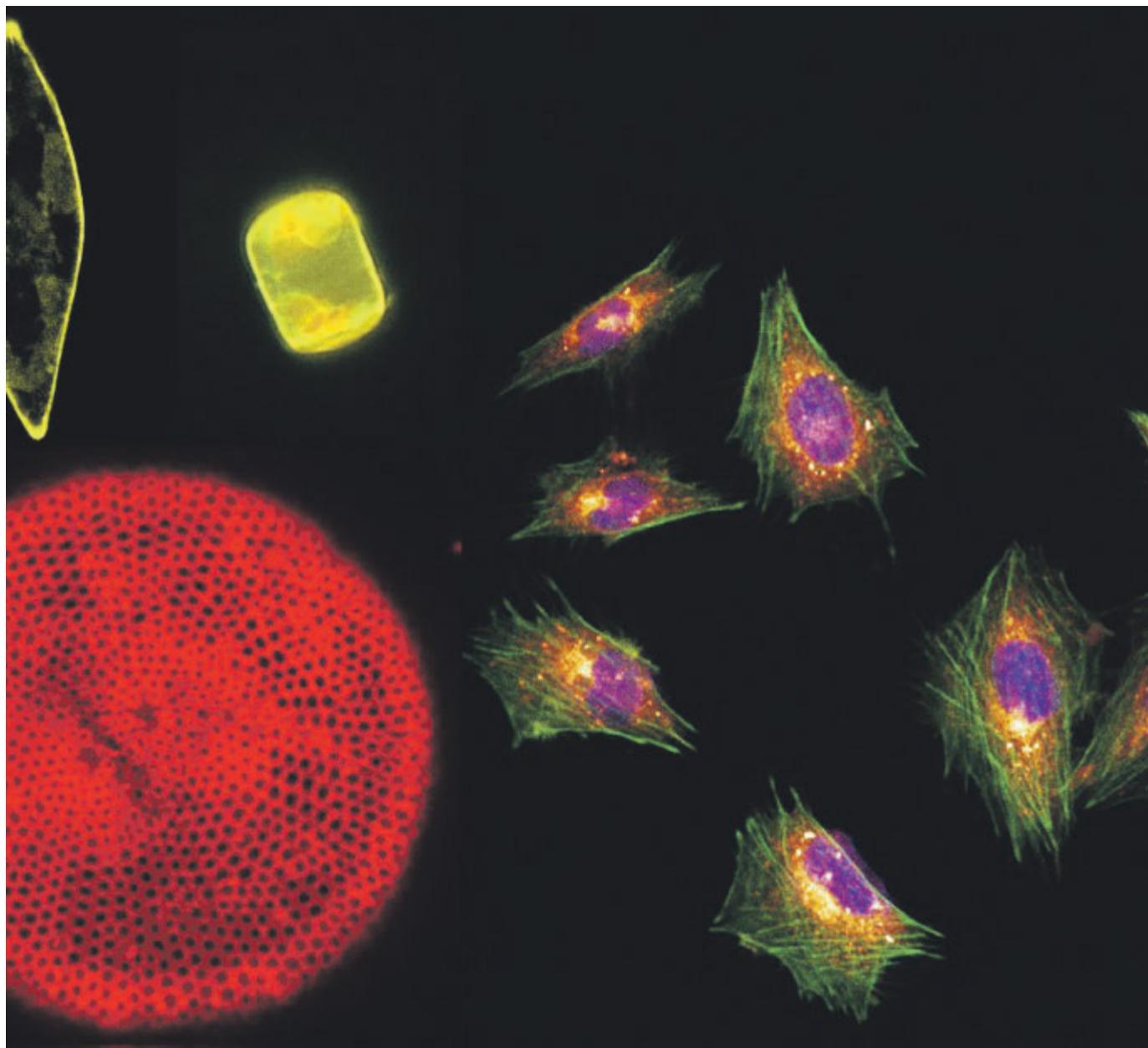


IL MONDO
DELLA
RICERCAConsiglio Nazionale
delle Ricerche
Area Territoriale della Ricerca Bari

IL GRUPPO DI
LAVORO
ICCOM
Da sinistra
Roberta Ragni,
Alessandro
Di Gregorio,
Annarella
Flemma
e
Cesar Garcia,
Stefania Cicco,
Gianluca
M. Farinola
e Danilo Vona
A destra
gusci
di diatomee
drogati con
molecole
fluorescenti
e cellule
umane
cresciute su
gusci di
diatomee

Il connubio
Gazzetta-Cnr

Ecco il biovetro delle alghe risorsa per i materiali del futuro

Le diatomee offrono una alternativa biosostenibile alle nanoparticelle di sintesi

● A giugno 2022 ha preso il via la collaborazione fra Gazzetta e Consiglio Nazionale delle Ricerche. Oggi pubblichiamo la 28^a puntata. Le precedenti uscite hanno riguardato altrettanti lavori di ricerca realizzati da: Istituto per i Processi Chimico-Fisici (Ipcf), Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima), Istituto di Cristallografia (Ic), Istituto ISPA (Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari), Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (Irpi), Istituti Nanotec e Processi chimico fisici, Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR), Istituto di chimica dei composti organometallici (Iccom), Istituto di Ricerca sulle Acque, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Irea) dell'Istituto per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (Istp), Istituto di Tecnologie Biomediche (ITB), dell'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (Itc) e «Matematica per l'Ambiente» dell'Istituto per Applicazioni del Calcolo di «Mario Picone» (Iac-Cnr), dell'Istituto sui Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima) con l'Ispa di Foggia e Isp-Cnr, di Irpi-Cnr e Uniba, Istituto per la Scienza e tecnologia dei plasmi (Istp), dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn), dell'Istituto Cnr Nanotec, dell'Istituto di Cristallografia e dell'Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (Ispa), dell'Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari-Cnr, dell'Istituto per il Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente (Irea) e infine del gruppo Osservazione della Terra dell'Istituto sull'Inquinamento atmosferico (Iia).

L'area di Bari del Cnr si compone di 17 Istituti con circa 400 fra ricercatori-tecnologi e personale tecnico-amministrativo.

● La natura è sempre stata d'ispirazione per la tecnologia. Dopotutto l'evoluzione ha avuto miliardi di anni di tentativi e prototipi per arrivare al sofisticato grado di specializzazione e di efficienza che è riuscita a raggiungere. Non sorprende quindi se nella ricerca di nuovi materiali si guardi continuamente alla natura per trovare alternative ai materiali sintetici. Tantomeno sorprende che chimici e biotecnologi cerchino sempre di imitare e replicare le caratteristiche di questi materiali bio-ispirati che spesso hanno forme e strutture sempre riproducibili, sono a basso impatto ambientale e possono essere impiegati per produzioni massive a bassi costi.

Le diatomee sono un ottimo esempio di questi materiali. Si tratta di una classe di microalghe fotosintetiche unicellulari che possiedono un apparato molecolare codificato nei loro geni in grado di produrre biosilice. Detto così significa poco, ma la silice – o biossido di silicio – altro non è che il componente principale del vetro. Le diatomee sono quindi capaci di generare multiformi strutture tridimensionali e porose di silice, il biovetro appunto, che sono essenziali per la loro sopravvivenza, crescita e riproduzione. La porosità viene mantenuta anche sulla scala dei nanometri, una dimensione diecimila volte più piccola dello spessore di un cappello. Le diatomee oltre a produrre queste piccole e bellissime strutture di silice, svolgono anche importanti funzioni nell'ambiente.

Sono infatti presenti in tutti gli ambienti acquatici, sia di acqua salata che dolce, e umidi come i terreni, i muschi o le cortece degli alberi. Sono anche responsabili della produzione di circa il 20% dell'ossigeno che respiriamo e del 40% circa del carbonio organico presente negli oceani.

L'esoscheletro micro e nanostrutturato delle diatomee, il frustolo, costituito principalmente da silice viene facilmente recuperato e può essere modificato chimicamente per produrre materiali bioibridi



da impiegare in nanomedicina, nel trasporto dei farmaci, nella modulazione della luce, nei sistemi di rivelazione e nelle applicazioni che accoppiano l'uso dell'elettronica con la luce, l'optoelettronica. Una plethora di applicazioni che provengono dall'uso di specifiche molecole organiche dotate delle proprietà scelte in funzione della specifica applicazione voluta. Tali molecole possono essere legate alla struttura del biosilice attraverso metodologie di sintesi chimica o mediante l'incorporazione diretta.

Nell'unità di Bari dell'Istituto di chimica dei composti organometallici (Iccom) del Consiglio Nazionale delle Ricerche, la dott.ssa Stefania Cicco - in collaborazione con il prof. Gianluca M. Farinola e il dott. Danilo Vona del Dipartimento di Chimica dell'Università di Bari - ha utilizzato le diatomee come fonte di biosilice ottenendo nanoparticelle studiate per applicazioni in bio/nanotecnologia.

Grazie ad una fruttuosa collaborazione con la prof.ssa Roberta Ragni dell'Università di Bari e con il Polo Scientifico Tecnologico Magna Grecia a Taranto si sta indagando l'impiego delle diatomee come sistema naturale di biorisanamento del Mar Piccolo di Taranto da contaminazioni chimiche di acque e sedimenti. Questa ricerca con importanti ricadute ambientali rientra nel quadro del progetto AlgAmbiente finanziato dalla Regione Puglia in cui le diatomee modificate con specifiche molecole - come enzimi o altri biopolimeri - sono in grado di compiere un'azione decontaminante nei confronti di inquinanti pericolosi come policlorobifenili, mercurio, cadmio, arsenico, piombo.

Le microalghe possono anche essere decorate con particelle magnetiche permettendo così di recuperare agevolmente i gusci delle diatomee alla fine del loro uso, minimizzando l'impatto ecologico di questa innovativa tecnica di biorisanamento.

**Istituto di chimica
dei composti organometallici (Iccom)**