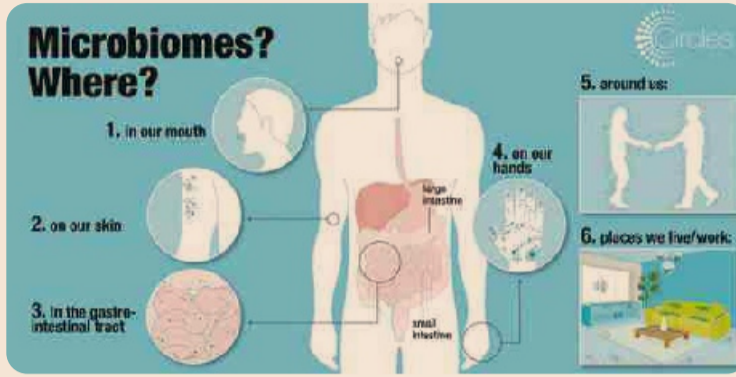


CIRCLES, dai microbi alle diete sane e sostenibili

Un progetto di ricerca europeo punta a rivoluzionare la produzione alimentare

L'accesso ad alimenti sicuri, nutrienti, di alta qualità e a prezzi accessibili è un pilastro su cui si fondano società eque, sane e dinamiche. Tuttavia, gli oneri economici e ambientali, associati alle attuali pratiche agricole, di trasformazione e di distribuzione, stanno mettendo in discussione il modo in cui gli alimenti sono stati prodotti finora. In che modo, quindi, si potrebbe sostenere e migliorare la fornitura di alimenti più sani a una popolazione globale in costante aumento? I microbi, per esempio, offrono un potenziale non sfruttato. Piante, animali ed esseri umani vivono infatti in una relazione di reciproco beneficio (simbiotica) con centinaia di miliardi di microbi. Questa popolazione di microrganismi simbiotici che comprende batteri, virus, funghi, organismi unicellulari che vivono all'interno e intorno agli esseri viventi è chiamata "microbiota". Il materiale genetico presente in tutti questi microrganismi costituisce il "microbioma" e ne definisce il patrimonio funzionale, in analogia al genoma umano. Il miglioramento della nostra comprensione dei microbiomi e lo sviluppo di nuove applicazioni alimentari e mangimistiche derivanti dalla ricerca sui microbiomi potrebbero quindi essere determinanti per raggiungere sistemi alimentari sostenibili e migliorare la nostra salute. Tuttavia, gli sviluppi della ricerca e dell'innovazione sui microbiomi sono



Il microbioma è dentro di noi e negli ambienti che ci circondano

ancora scarsi. Per sfidare questo stato di cose, tra il 2018 e il 2024, l'UE fornirà a quattro partenariati oltre 40 milioni di euro per sviluppare nuove applicazioni. CIRCLES (Controlling microorganisms Circulations for better food Systems) è uno di questi quattro progetti ed è coordinato dall'Università di Bologna. Nel 2018 i partner di CIRCLES hanno messo a punto gli obiettivi del progetto che sarà attuato in sei filiere agroalimentari (pomodori, spinaci, polame, suini, salmone atlantico, orate). "Controllando la cosiddetta "multifunzionalità" dei microbioti, come fattori chiave in tutto il processo produttivo - dichiara il prof. Marco Candela (UniBo), coordinatore del progetto -, CIRCLES consentirà lo sviluppo di un nuovo paradigma per la produzione di cibo, dove i microrganismi normalmente presenti

in natura - e che costituiscono appunto i microbioti - divengono un elemento integrale al processo produttivo stesso, consentendo un incremento della produttività a fronte di una maggiore sostenibilità della produzione, grazie alla riduzione dell'uso di acqua, pesticidi, fertilizzanti, antibiotici e di proteine di origine animale nei mangimi. Tutti aspetti essenziali per il processo di modernizzazione sostenibile dei sistemi alimentari di oggi". Nel 2021, CIRCLES ha organizzato la "Giornata del microbioma marino", in occasione del Sailing for Blue Life Festival presso il Club Nautico di Rimini. Le attività comprendevano una gita in barca a vela durante la quale gli scienziati del CIRCLES e i bambini con le loro famiglie hanno effettuato un campionamento di acqua marina e analisi microbiologiche, consentendo ai partecipanti "di toccare con mano" l'enorme complessità e diversità dei microbioti che popolano il nostro pianeta e da cui la vita stessa dipende. La seconda tappa si è svolta nel Mare Adriatico. Un team di ricerca del CNR-IRBIM ha partecipato alla due giorni di Ancona Blue Life Fest. Come a Rimini, sono state organizzate campagne di campionamento a bordo di una barca a vela e di un catamarano. Il progetto, che durerà fino al 2024, vede il coinvolgimento di 31 enti tra università, centri di ricerca, imprese e ONG provenienti da 13 Paesi.

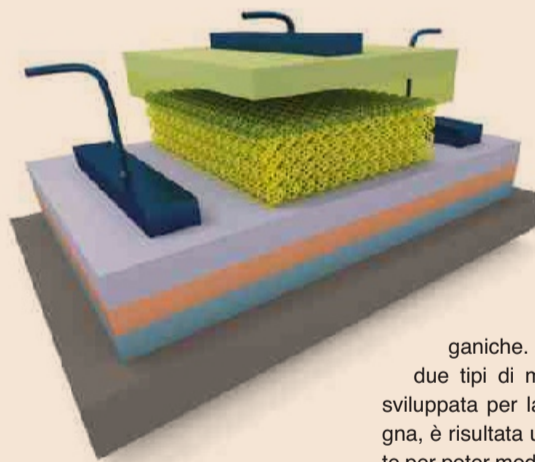


Attività di laboratorio realizzate in Italia per far scoprire il microbioma ai bambini

Il CNR in campo per l'elettronica del futuro

Alla ricerca di paradigmi innovativi per la sensoristica ultraveloce

Il magnetismo è conosciuto dall'umanità fin dai tempi antichi e si basa su una proprietà quantistica detta "spin"; il suo controllo a livello atomico e nanometrico offre soluzioni innovative per lo sviluppo di nuove tecnologie emergenti che rispondono alle sfide globali del nostro futuro prossimo. La spintronica, la tecnologia che si occupa di controllare lo stato di spin degli elettroni, è considerata una delle tecnologie più promettenti entro il 2030 nell'obiettivo di costruire un mondo più verde: la nostra società sempre più connessa, che si basa su i big data e sull'intelligenza artificiale, ha bisogno di consumare sempre più energia per la conservazione (storage) e l'elaborazione ultra-rapida (processing) dei dati. La spintronica risponde a questo problema proponendo soluzioni di computazione che consumano meno energia, dissipano meno calore, sono più veloci e quindi più efficienti. Ma il vantaggio nell'uso degli spin non si limita solo all'elettronica: sensori ultrasensibili a base magnetica sono già presenti sulle nostre automobili, monitorando con grande accuratezza vari movimenti lineari e rotazionali, le soglie di pericolo, deviazioni dagli allineamenti richiesti e così via. Nuovi tipi di sensori sono in corso di sviluppo per riuscire a riscontrare virus e altri analiti importanti per la nostra salute, sia in



Dispositivo spintronico a base di materiali molecolari

ambito biomedico che nel monitoraggio ambientale, in bassissime concentrazioni dove gli attuali sensori non sono in grado di operare. Il gruppo di Magnetismo e Spintronica dell'Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha ottenuto due importanti finanziamenti da parte del Consiglio europeo dell'innovazione (EIC ora EISMEA) proprio nel campo della spintronica. Valentin Alek Dediu e Ilaria Bergenti guidano nell'Istituto rispettivamente i progetti INTERFAST e SINFONIA, il cui obiettivo è di sviluppare nuove tecnologie quantistiche integrando i materiali magnetici con molecole or-

ganiche. Interfaciare questi due tipi di materiali, idea nata e sviluppata per la prima volta a Bologna, è risultata una soluzione vincente per poter modificare e controllare le proprietà relative allo spin. I due progetti di ricerca INTERFAST e SINFONIA ora fanno un passo in avanti nella ricerca di nuove tecnologie: hanno già dimostrato come si possano modificare le caratteristiche magnetiche di Cobalto e Nichel riducendone nel contempo drasticamente il consumo. Questi materiali infatti rientrano nella lista dei materiali critici e presentano impatti ambientali correlati al loro approvvigionamento. La sfida ora è nel riuscire a modulare la risposta magnetica a frequenze del Giga- e Terahertz sia attraverso stimoli elettrici che ottici per rivoluzionare i processi di trasmissione delle informazioni. L'attuazione degli obiettivi scientifici dei due progetti metterà basi per nuove innovazioni tecnologiche. Fra queste, la messa a disposizione di una vasta gamma di materiali magnetici funzionali per la produzione di prototipi e prodotti commerciali nel campo della sensoristica magnetica avanzata in grado di abilitare dei paradigmi dispositivi concettualmente innovativi. L'innovazione tecnologica di questi due progetti si affianca all'avanzamento della conoscenza fondamentale del magnetismo interfacciale, attraverso lo sviluppo di nuovi modelli quantistici.



INTERFAST (Gated Interfaces for Fast Information Processing) getta le basi per lo sviluppo e la fabbricazione di sensori magnetici avanzati ultra-veloci.



SINFONIA è un progetto di ricerca interdisciplinare che sviluppa una tecnologia innovativa in grado di immagazzinare e trasportare informazioni alla scala nanometrica e a frequenze operative nella regione dei THz accoppiando sistemi antiferromagnetici e molecole

These projects have received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreements No. 101019150 and No. 101019151

L'economia circolare entra in cucina

Creare valore da un scarto: il caso dell'olio alimentare esausto

L'olio vegetale usato, per lo più derivante dalla frittura degli alimenti (waste cooking oil, WCO), è uno scarto della catena alimentare e rappresenta un rifiuto pericoloso sia per l'ambiente sia per il corretto funzionamento delle reti fognarie qualora sia disperso impropriamente o immesso negli scarichi domestici. Per dare un'idea dell'impatto industriale degli oli esausti, soltanto in Europa si parla di 4 milioni di tonnellate di WCO, con una percentuale di riciclo che sfiora appena il 25%. Questo rifiuto contiene tuttavia un valore intrinseco elevato: se riciclato può essere facilmente purificato e trasformato in prodotti di alto valore aggiunto. Questo è il contesto generale del progetto WORLD, acronimo di Waste Oils Recycle and Development. Il progetto WORLD (https://www.projecteuworld.eu/) è stato finanziato dal programma Horizon 2020 nell'ambito dell'azione Marie Skłodowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange (MSCA-RISE GA 873005) e si propone di sfruttare le possibilità offerte dagli oli alimentari esausti per ottenere una base rigenerata utilizzabile sia come lubrificante altamente biodegradabile, sia come miniera di monomeri per la realizzazione di bioplastiche.

Il progetto, frutto della collaborazione fra il Politecnico di Milano - Dipartimento Giulio Natta - e lo studio di consulenza del Dott. Alberto Mannu, è coordinato dal Prof. Andrea Mele, ordinario di chimica al Politecnico di Milano, coinvolge altri sei partner fra Europa ed Algeria, sia accademici che privati, impegnati per i prossimi quattro anni nello sviluppo di nuovi processi di rigenerazione dell'olio vegetale usati basati sulle metriche dell'economia circolare. Durante questo periodo, la catena di valore dell'olio vegetale usato verrà resa ancora più sostenibile grazie all'ottimizzazione di processi di purifi-



Dr. Alberto Mannu, Chimico. Studio di consulenza MannuConsulting - Milano

Soltanto in Europa si parla di 4 milioni di tonnellate di WCO, con una percentuale di riciclo che sfiora appena il 25%

cazione e di trasformazione semplici, efficaci, di basso impatto ambientale e circolari. Gli aspetti di "circularità" entrano a pieno titolo anche nel riciclo dei reagenti usati nei processi di filtrazione - tipicamente sabbie di varia natura - e principalmente dell'acqua impiegata nei lavaggi. Mai come in questo periodo di cambiamento climatico e di allarme siccità il riciclo industriale dell'acqua ha assunto valenza di necessità. Lo studio dei parametri di processo è accompagnato da un costante confronto con gli aspetti economici grazie alla collaborazione con il Dipartimento di Economia dell'Università di Burgos, col centro di ricerca sui materiali critici ICCRAM,

anch'esso afferente all'Università di Burgos e con la società milanese FindYourDoctor. Il progetto WORLD prevede il trasferimento tecnologico continuo fra i partner attraverso lo spostamento di Ricercatori ed altri staff members fra i vari paesi coinvolti, con un'attenzione particolare alla contaminazione fra settori accademico e privato. Il coinvolgimento degli stakeholders del territorio, rappresentati da imprenditori, scuole, comuni ed associazioni a vario titolo, è considerato un aspetto fondamentale per massimizzare l'impatto del progetto. A tal riguardo, si sta già lavorando al primo workshop accademia-industria WORLD for business che si terrà nel 2023 a Milano. Il progetto è stato riattivato dallo scorso marzo dopo la pausa forzata dovuta alla pandemia. Esso è attualmente nel pieno delle attività. Una capillare azione di disseminazione e di comunicazione metterà questa semplice e nuova tecnologia nella "cassetta degli attrezzi" della SME italiane ed europee.



Andrea Mele, professore ordinario di Chimica - Politecnico di Milano. Coordinatore del progetto

La ricetta CIRI-agro per la sostenibilità

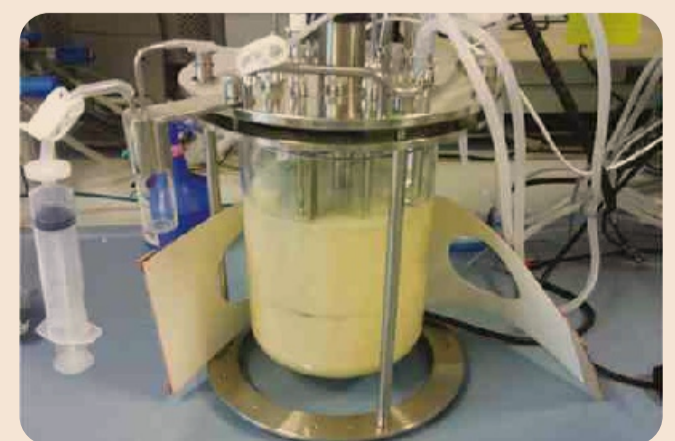
La missione è trasferire innovazione alle imprese con vere dimostrazioni

Il CIRI-AGRO dell'Università di Bologna è un centro di ricerca industriale della rete alta tecnologia dell'Emilia-Romagna che, con oltre 100 ricercatori afferenti a più di dieci dipartimenti, dimostra in campo e in azienda che produrre in modo più sostenibile si può, non solo virtualmente ma anche nella realtà. Il motto del CIRI-AGRO è di andare oltre le pubblicazioni scientifiche, sfruttando i risultati di decine di progetti eseguiti fianco a fianco con le aziende partner. "E che tali progetti siano eccellenti lo dimostra il fatto che sono stati selezionati tra migliaia di proposte presentate a livello europeo" spiega il prof. Francesco Capozzi, direttore del centro. La strategia è semplice: una rete molto fitta di relazioni consolidate negli anni tra università, le aziende e i maggiori player europei, per anticipare i tempi con cui le future tematiche diventano presenti. In questo modo si portano soluzioni a sfide reali, di quelle che le aziende devono affrontare per competere contro le concorrenti e contro le crisi climatiche, sociali e pandemiche. Le soluzioni vengono testate e ottimizzate nei campi dimostrativi e negli impianti pilota del CIRI, presso il Tecnopolo di Cesena, prima di essere implementate nelle aziende agricole e negli ambienti industriali alimentari. Alcuni esempi pratici di progetti vincenti? Eccoli, finanziati da H2020 e PRIMA-UE, con il loro acronimo: FUTUREEUQUA e NEWTECHAQUA sono due progetti che impiegano le più moderne tecniche di trasformazione e sanificazione a basso impatto, quali i campi elettrici pulsati, il gas plasma freddo e l'affumicatura con azoto liquido, presenti come impianti pilota nel tecnopolo, per mantenere la qualità nutrizionale dei prodotti dell'acquacoltura più a lungo ed evitando sprechi. INGREEN trasforma in ingredienti innovativi il siero di scarto dalla lavorazione del latte e



L'impianto pilota di affumicatura ad azoto liquido presso il Rocculi's Lab

per le aziende artigianali di alimenti fermentati, strumenti predittivi per gestire e minimizzare il rischio microbiologico legato a potenziali batteri patogeni. INTAQT progetta strumenti analitici innovativi ed economici per la previsione rapida dei tratti di qualità e l'autenticazione dei sistemi di allevamento e del genotipo animale. WeLASSER unisce le tecnologie attuali per immettere sul mercato un sistema di diserbo di precisione basato su sorgenti laser ad alta potenza e sistemi mobili autonomi con l'obiettivo principale di eliminare l'uso di erbicidi. CEREALMED seleziona varietà di frumento duro, lenticchia e cece più resistenti e tolleranti alle malattie più importanti, mettendo a punto i sistemi di coltivazione più sostenibili, adattati per specifico microbioma radicale. PLANEAT innova le filiere cerealicole verso una produzione più sostenibile e i prodotti derivati verso un maggior valore salustico per fasce di popolazione più deboli e fragili. DROMAMED produce mais in quantità e qualità sufficienti, con le risorse genetiche mediterranee nelle attuali condizioni tragicamente limitanti, attraverso programmi di incroci per affrontare gli stress multipli.



I fermentatori di bio-trasformazione pilota presso il Lanciotti's Lab