

Workshop su ”Sostenibilità PNRR@CNR”

3 aprile 2025

CNR - Area Territoriale di Ricerca di Bologna



**Consiglio Nazionale
delle Ricerche**

Book of Abstract

Contents

SOCIAL-HUB: Una aggregazione post-PNRR per la ricerca di eccellenza nelle scienze economiche e sociali	1
Pervasive Intelligence for Smart Mobility (PRISMA)	2
MED-IN-DEPTH Mediterranean Investigation of Deep Ecosystems, Processes, Technology and Heritage	3
Quantum advancement Initiative – QUEEN	5
REMEDIATION - Research Excellence in Medicine and Engineering Driving Innovation in Oncology	6
I-PHOQS	7
Cognizione naturale e artificiale per potenziare le future società collaborative (COGNAC)	8
(CROSS) CNR Research Infrastructures One Stop Shop	9
ITINERIS - The Italian integrated environmental research infrastructures system	10
MIRCO_ Centro di tecnologie avanzate e sistemi intelligenti per la Mitigazione dei Rischi e la sorveglianza del territorio e dell’ambiente COstruito	11
Earth Moon Mars” (EMM)	13
Innovation for a Sustainable Agri-food Chain - INNAGRIFOOD	14
APPROCCI INNOVATIVI PER LA COMPrensIONE E TRATTAMENTO DELLE MALATTIE DELL’INVECCHIAMENTO : INNOVAGING	15
Business Analysis della potenziale aggregazione “Research Infrastructures For Fusion (RIFF)”	16
Lifelong Optimization of brain Trajectories and Understanding of resilience3 (LOTUS3)	17
Unlocking the Potential of Digital Transformation for Humanities and Heritage Science (H2-UNLOCK)	18
FAST: Fairness, Sicurezza e Trasparenza in Dati e Algoritmi.	19
Aggregazione MAT&DEV	20
LINKBIO Leveraging Innovation for New Knowledge in Biodiversity research and valorization	21

Sostenibilità Energetica - STEER	22
Strategie per la sostenibilità e circolarità del sistema industriale italiano: processi verdi e materiali innovativi da fonti residuali e non-critiche (CRESCO)	23
EI_NET AGGREGAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DELL'INNOVAZIONE PARTECIPATI DAL CNR	24

SESSIONE 2 (am) - 10:50**SOCIAL-HUB: Una aggregazione post-PNRR per la ricerca di eccellenza nelle scienze economiche e sociali****Autore:** Giovanni Cerulli¹¹ *CNR-IRCRES***Corresponding Author:** giovanni.cerulli@ircres.cnr.it

Viene presentato il Business Plan di SOCIAL-HUB, un'iniziativa strategica che integra sei progetti del PNRR (FOSSR, SOBIGDATA, AGE-IT, GRINS, NBFC, SERICS) per affrontare le più cogenti sfide economiche, sociali e ambientali del nostro tempo.

Obiettivo principale di SOCIAL-HUB è creare un'infrastruttura avanzata per la ricerca su crescita socio-economica, ricerca e innovazione, invecchiamento ed inclusione, salute, impatto ambientale, istruzione e governance. Le azioni chiave includono:

- Costituzione di Laboratori di Ricerca Tematica (LRT).
- Interoperabilità tra piattaforme di ricerca (per es. datacenter).
- Produzione e integrazione dati secondo i principi FAIR.
- Promozione di ricerca Open-Access.
- Sviluppo di strumenti avanzati di Machine Learning e intelligenza artificiale.
- Sviluppo di progetti per attrarre nuove risorse.

Verrà poi presentato un piano di sostenibilità economico-finanziaria dell'aggregazione e l'impatto sociale che essa intende promuovere.

SESSIONE 2 (am) - 11:00**Pervasive Intelligence for Smart Mobility (PRISMA)****Autore:** Andrea Passarella¹¹ *IIT-CNR***Corresponding Author:** a.passarella@iit.cnr.it

Uno dei principali macro-trend scientifici emergenti vede l'Internet del futuro come un sistema estremamente pervasivo, caratterizzato da un'integrazione nativa tra nuovi paradigmi e tecnologie di rete e sistemi di AI, rendendolo cioè una rete di intelligenze pervasive connesse. Ciò permetterà di progettare sistemi di AI di piccola scala, decentralizzati all'edge della rete, che interagiscano tra loro per condividere conoscenza. In questo modo è possibile ridurre l'impatto energetico dei sistemi di AI, e utilizzare in modo controllato e sicuro i dati disponibili sui dispositivi degli utenti. Uno dei principali campi di applicazione è la mobilità multi-modale sostenibile, per quanto riguarda le tematiche dei veicoli connessi e la mobilità multimodale efficiente da parte degli utenti. L'aggregazione è proposta dalla sinergia tra SoBigData (IR – che fornisce l'infrastruttura di gestione ed analisi dei dati in sistemi Internet pervasivi), FAIR (PE), RESTART (PE), SERICS (PE) che forniscono approcci fondazionali nei settori, rispettivamente, dell'AI, di Internet pervasive e della cybersecurity, MOST (CN), che fornisce scenari applicativi nel settore della mobilità sostenibile.

SESSIONE 2 (am) - 11:10**MED-IN-DEPTH Mediterranean Investigation of Deep Ecosystems, Pro-cesses, Technology and Heritage****Autore:** MARIO SPROVIERI¹¹ CNR ISMAR**Corresponding Author:** mario.sprovieri@cnr.it

The deep sea, defined as the portion of the ocean below 200 meters, accounts for 90% of the ocean's volume and represents the largest and least explored ecosystem on the planet. It plays a fundamental role in sustaining life on Earth, providing critical ecosystem services such as nutrient cycling, CO₂ absorption, and global climate regulation. Due to its vast expanse, the deep sea is the most extensive habitat on Earth, encompassing a highly diverse range of environments and ecosystems including seamounts, cold-water coral reefs, hydrothermal vents, cold seeps, submarine canyons, open slopes, and deep basins. This remarkable variety of habitats supports unique organisms that exhibit extraordinary adaptations to survive under extreme conditions. The continuous interplay between geological and biological processes shapes the structure and functioning of the deep sea. In particular, complex geological dynamics play a key role in oceanic life, influencing both the physical environment and marine ecosystems. Plate movements, resulting in new crust formation and subduction, drive large-scale, long-term morphological evolution of the seafloor and create unique environments characterized by total darkness, high hydrostatic pressure, low temperatures, and fluid emissions.

Among these, hydrothermal vent systems, often considered relatively pristine, are of significant interest for genomic studies of resident organisms, for the development of biotechnologies in sectors such as pharmaceuticals and cosmeceuticals, and for their potential industrial value due to their richness in metals. Meanwhile, high-energy geological processes that occur on near-instantaneous timescales can have immediate impacts on both humans and marine ecosystems. Pressures and threats to these fragile deep-sea ecosystems are steadily increasing. Cumulative impacts are compromising their stability and resilience. A review of the current scientific literature highlights considerable knowledge gaps regarding this crucial environment and underscores the urgent need for targeted research programs. These should aim to: (i) investigate the processes and phenomena regulating deep-sea ecosystem functioning, (ii) assess the risks posed by human activities to the delicate balances sustaining these ecosystems, and (iii) explore sustainable approaches to the use of the deep sea's biological and abiotic resources. The research program presented here focuses on advancing scientific knowledge of the deep Mediterranean Sea, an ecosystem under significant pressure. The Mediterranean Basin is heavily impacted by intense urbanization and a wide range of human activities, including pollution, overfishing, habitat destruction, and the introduction of alien species. Additionally, the Mediterranean has been identified as a climate change hotspot and as one of the regions where climate impacts are expected to be particularly severe. This makes it a key observatory for studying the current and future effects of environmental change, offering unique opportunities to analyze how deep-sea ecosystems respond to such pressures. Despite its relatively small size, the Mediterranean is often considered a "miniature ocean," as it encapsulates dynamic processes similar to those of the global oceans, while exhibiting unique characteristics. Its configuration makes it an exceptional natural laboratory for studying the oceanographic, ecological, and biogeochemical processes described, providing a unique opportunity to investigate deep-sea dynamics with fewer logistical challenges compared to larger ocean basins.

Access to CNR's state-of-the-art research vessel Gaia Blu, equipped with cutting-edge instrumentation, enables high-resolution, multidisciplinary exploration of deep-sea environments, offering valuable research opportunities for the broader scientific community. The research program addresses key knowledge areas in deep-sea exploration by integrating disciplines such as geology, biology, ocean physics, and chemistry. Particular emphasis will be placed on technological innovation, including the design and development of new sensors and robotic systems for monitoring critical environmental parameters. Furthermore, the project will apply artificial intelligence techniques for big data management and the development of numerical models across the various areas of investigation. Special attention will also be dedicated to the archaeological exploration of artifacts and shipwrecks lying on the seabed, remnants of vessels and carriers dating back over 4,000 years. These millennia of history will be studied using the most advanced experimental techniques, allowing reconstruction of ancient trade routes and the geographical development of what is considered the cradle of civilization. The research program will also focus on technology transfer activities, particularly in underwater robotics, the discovery of new molecules, and the development of AI systems dedicated to big data management in seafloor exploration. Strong synergies are envisioned with

ongoing PNRR projects (NBFC, RAISE, HPC, EMBRC+, etc.), which have already developed or are in the process of developing knowledge and prototypes that will serve as key references for the research activities outlined in this program.

SESSIONE 2 (am) - 11:20**Quantum advancEmEnts iNitiative – QUEEN**

Autore: NICOLE FABBRI¹; Chiara Mustarelli¹; Francesco Saverio Cataliotti¹; Dario Ballarini²; Miriam Serena Vitiello³; Costanza Toninelli¹; Claudio Cicconetti⁴; Giuseppe Lombardo⁵; Mikkel Ejrnaes⁶; Fabio Martinelli⁷; Valentina Brocco⁸; Simone Felicetti⁸

¹ CNR-INO

² CNR-NANOTEC

³ CNR-NANO

⁴ CNR-IIT

⁵ CNR-IPCF

⁶ CNR-SPIN

⁷ CNR-ICAR

⁸ CNR-ISC

Corresponding Author: nicole.fabbri@cnr.it

La Quantum advancEmEnts iNitiative QUEEN ha l'obiettivo di attuare la strategia nazionale per lo sviluppo delle tecnologie quantistiche (QT), fornendo una risposta coordinata ed integrata alla crescente esigenza Europea di garantire sovranità tecnologica, sicurezza digitale e leadership scientifica. L'aggregazione si propone di creare una piattaforma strutturata e sinergica che unisca progetti e infrastrutture finanziate dal PNRR (PE_NQSTI, ICSC Spoke10, IR I-PHOQS, IR NFFA-DI, IR IRIS, IR iENTRANCE@ENL, EI SAMOTHRACE) e ne potenzi l'impatto complessivo, federando un'iniziativa nazionale strategica che garantirà coerenza, interoperabilità e continuità nel tempo.

La missione di QUEEN è quella di unire competenze scientifiche, tecnologiche e imprenditoriali, capaci di guidare l'evoluzione dalla ricerca fondamentale fino alle applicazioni pratiche di interesse nazionale. L'iniziativa mira a costruire una filiera nazionale per i dispositivi quantistici, promuovendo la verticalizzazione delle tecnologie (dal materiale al chip, fino al sistema integrato) e garantendo un presidio stabile per la sicurezza tecnologica grazie allo sviluppo di soluzioni crittografiche, sensori avanzati, e sistemi di computazione e simulazione quantistica. L'interconnessione tra piattaforme fotoniche, atomiche, elettroniche e ibride consentirà di superare i limiti intrinseci delle singole tecnologie, aprendo la strada alle innovazioni.

L'innovazione tecnologica promossa da QUEEN stimolerà la crescita di un ecosistema industriale dedicato alle tecnologie quantistiche, generando nuove opportunità di mercato e rafforzando la competitività delle imprese italiane nel panorama internazionale. Le applicazioni sviluppate avranno ricadute dirette su settori ad alto valore aggiunto, come la cybersecurity, la sanità, la logistica e la finanza. L'aggregazione mira a promuovere la valorizzazione industriale attraverso lo sviluppo delle QT, portandole da un TRL compreso tra 1 e 3 fino a un TRL 4-5, anche grazie al coinvolgimento attivo di stakeholder esterni (produttori di tecnologie abilitanti e hardware quantistico, società di sviluppo del middleware, algoritmi e software, e aziende utilizzatrici delle soluzioni quantistiche).

Con il coinvolgimento di quindici Istituti del CNR afferenti a tre differenti Dipartimenti (DSFTM, DSCTM e DIITET), QUEEN conta su oltre 150 ricercatrici e ricercatori CNR che operano in gruppi di ricerca di fama internazionale, con competenze interdisciplinari che vanno dalla ricerca fondamentale fino al loro trasferimento tecnologico, essenziali per rispondere alle future sfide legate alla creazione di una filiera nazionale intorno alle QT.

QUEEN opererà come unità di coordinamento e accelerazione per massimizzare l'impatto delle iniziative PNRR e garantire continuità e crescita oltre il piano straordinario, sostenendo il posizionamento dell'Italia come attore chiave nella corsa globale alle tecnologie quantistiche.

SESSIONE 2 (am) - 11:30**REMEDIO - Research Excellence in Medicine and Engineering
Driving Innovation in Oncology****Autore:** LEONIDAANTONIO GIZZI¹¹ *Istituto Nazionale di Ottica, Pisa***Corresponding Author:** leonidaantonio.gizzi@cnr.it

REMEDIO mira a sviluppare nuovi approcci terapeutici e diagnostici in ambito oncologico avvalendosi di competenze multidisciplinari ad ampio spettro nel settore, ampiamente presenti in ambito CNR. REMEDIO mira a mettere a sistema queste competenze per esprimere una solida capacità di attività preclinica e una concreta prospettiva di traslazione clinica. REMEDIO trae origine dall'ampia e forte collaborazione tematica già creatasi nell'ambito dell'ELTHE – Spoke1 attorno allo sviluppo di rivoluzionari approcci alla radioterapia oncologica, basati su dirompenti effetti radiobiologici come il cosiddetto effetto FLASH, innescato dall'uso di radiazione Ultra High Dose Rate (UHDR), sul trasferimento tecnologico di nuovi radiofarmaci e su innovative tecnologie per la generazione di fasci di radiazioni ionizzanti. REMEDIO integra le infrastrutture per lo sviluppo di nuovi acceleratori compatti per la radioterapia FLASH, per la produzione di radiofarmaci per uso clinico e lo sviluppo sperimentale di nuovi radiofarmaci, per lo studio di strategie per farmaci RNA e per l'impiego su larga scala dell'AI.

OBIETTIVI SPECIFICI

Nuovi acceleratori clinici UHDR per FLASH-RT and VHEE

Treatment planning system per tumori profondi in modalità FLASH-RT VHEE

Treatment planning system IORT-like per tumori superficiali in modalità FLASH-RT

Radiotraccianti innovativi per imaging di precisione e dosaggio accurato

Strategie per farmaci a tecnologia RNA per oncologia

Nuova piattaforma AI-based di analisi dati preclinici e clinici per l'oncologia

Piattaforma integrata per sviluppo di modelli e simulazioni multiscala in teranostica oncologica

Treatment planning system IORT-like per tumori superficiale in modalità FLASH-RT

Trattamento dei tumori del sistema nervoso centrale in modelli preclinici in vitro e in vivo

SESSIONE 2 (am) - 11:40**I-PHOQS****Autore:** Paolo De Natale¹; Riccardo Fontanelli¹¹ CNR-INO**Corresponding Author:** paolo.denatale@ino.cnr.it

I-PHOQS (Infrastruttura per la Fotonica, le Tecnologie Quantistiche e i Dispositivi alla Nanoscala) è un'infrastruttura di ricerca distribuita e multidisciplinare, finanziata dal MUR nell'ambito del PNRR, che si propone di trasformare il paradigma stesso di accesso e valorizzazione della ricerca scientifica in Italia. Coordinata dal CNR, con il Politecnico di Milano e il LENS come partner fondatori, I-PHOQS nasce con l'obiettivo di superare le barriere che oggi limitano l'utilizzo delle IIRR da parte di attori non istituzionali – imprese, startup, innovatori – e di abilitare un ecosistema aperto, interoperabile e sostenibile.

Il Business Plan di I-PHOQS è costruito su un modello operativo scalabile, basato su un'offerta integrata di servizi e con significativo impatto sul piano culturale, sociale, economico ed industriale. L'infrastruttura eroga servizi integrati attraverso sei Work Package tematici, che spaziano dalla biofotonica alla fotonica estrema, dal quantum sensing alla green photonics, fino all'integrazione delle suddette tecnologie con sistemi intelligenti. Il cuore operativo è rappresentato da 30 nuovi laboratori ad alta specializzazione, accessibili in modalità fisica, remota o virtuale, e organizzati attraverso una piattaforma digitale (Marketplace) che semplifica la configurazione, l'interazione, la prenotazione e il billing dei servizi.

I-PHOQS si distingue per l'integrazione di:

- ricerca di eccellenza;
- servizi di accesso a laboratori e strumentazione scientifica avanzata;
- assistenza tecnica e operativa per utenti non strutturati;
- servizi per la valorizzazione della ricerca (Proof of Concept, prototipazione, challenge, IP);
- formazione specialistica e capacity building;
- assistenza tecnica e formativa alle imprese;
- un ambiente digitale unico per la gestione trasparente, modulare e interoperabile dei servizi.

Il Modello di Business prevede accessi sia pubblici che economici, con una strategia di sostenibilità basata su ricavi differenziati: accessi industriali, progetti competitivi, servizi a pagamento, formazione, licensing e valorizzazione dell'IP. La governance è strutturata in forma di Joint Research Unit (JRU), con apertura a nuovi partner pubblici e privati.

I-PHOQS si propone come catalizzatore di innovazione per la comunità scientifica e il sistema produttivo nazionale, con un posizionamento strategico anche nella fascia TRL 5-8, favorendo il passaggio dalla ricerca applicata all'adozione industriale.

L'infrastruttura si configura come un nodo abilitante per il Trasferimento Tecnologico e la crescita dell'ecosistema, nazionale e internazionale, attraverso servizi integrati, challenge e programmi di co-sviluppo.

In coerenza con le nuove linee strategiche del MUR, I-PHOQS promuoverà accordi formali con imprese, cluster e stakeholder industriali, finalizzati a strutturare percorsi di accesso, collaborazione e investimento, contribuendo così alla sostenibilità e all'impatto concreto delle Infrastrutture di Ricerca sul tessuto produttivo.

SESSIONE 2 (am) - 11:50**Cognizione naturale e artificiale per potenziare le future società collaborative (COGNAC)****Autore:** Giovanni Pezzulo¹; ROSARIO FALCONE²¹ *ISTC*² *ISTC CNR***Corresponding Author:** giovanni.pezzulo@gmail.com

L'obiettivo principale dell'aggregazione è comprendere, attraverso un approccio interdisciplinare, la cognizione naturale e artificiale e le loro interazioni all'interno della società. L'aggregazione si colloca all'intersezione tra scienze cognitive, linguistiche, sociali, educative, neuroscienze, ICT e Intelligenza Artificiale.

L'aggregazione nasce per affrontare i seguenti problemi aperti:

- Comprendere le nostre capacità cognitive e sociali per sviluppare nuove tecnologie adattive incentrate sull'uomo, enfatizzando sicurezza, fiducia, autonomia e collaborazione responsabile.
- Analizzare l'impatto delle nuove tecnologie su cognizione, società ed economia, valutando le implicazioni su produttività, occupazione e modelli di business, per guidarne uno sviluppo efficace, consapevole, etico e sostenibile.
- Esplorare come utilizzare e orientare le nuove tecnologie per migliorare le metodologie di educazione e apprendimento, i processi decisionali in settori ad alto rischio, la collaborazione uomo-macchina, l'assistenza sanitaria e il benessere.
- Sviluppare linee guida per politiche che regolamentino il ruolo delle tecnologie intelligenti nella società.
- Orientare lo sviluppo di tecnologie in grado di comprendere e adattarsi flessibilmente alle esigenze umane, allinearsi ai valori umani e interagire in modo efficace ed etico.
- Sviluppare nuovi paradigmi ispirati alla cognizione e al cervello per rendere i modelli di AI e robotici più interpretabili e sostenibili dal punto di vista delle risorse computazionali ed energetiche.
- Utilizzare le nuove tecnologie come modelli avanzati per comprendere la mente umana e le dinamiche sociali.

Le infrastrutture di ricerca EBRAINS-Italy e FOSSR svolgono un ruolo cruciale nel supportare gli obiettivi scientifici del progetto. Saranno integrate nell'aggregazione per abilitare la raccolta, la condivisione e la modellazione computazionale di grandi basi di dati multimodali Open Access su comportamento, cognizione, meccanismi neurali e dinamiche sociali.

Partecipano all'aggregazione 7 istituti del Dipartimento di Scienze umane e sociali, patrimonio culturale [Istituto di scienze e tecnologie della cognizione (ISTC); Istituto di linguistica computazionale "Antonio Zampolli" (ILC); Istituto Tecnologie Didattiche (ITD); Istituto di Ricerca su Innovazione e Servizi per lo Sviluppo (IRISS); Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari (IGSG); Istituto di studi sui sistemi regionali federali e sulle autonomie "Massimo Severo Giannini" (ISSIRFA); Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali (IRPPS)]; 1 istituto del Dipartimento di Scienze Biomediche [Istituto di neuroscienze (IN)]; 1 istituto del Dipartimento di Scienze fisiche e tecnologie della materia [Istituto di Biofisica (IBF)].

SESSIONE 2 (am) - 12:00**(CRIOS) CNR Research Infrastructures One Stop Shop****Autore:** Vittorio Morandi¹¹ CNR ISMN**Corresponding Author:** vittorio.morandi@cnr.it

Le infrastrutture di ricerca (IR) rappresentano elementi cruciali per il progresso scientifico e tecnologico, fornendo accesso a strumentazioni e competenze specialistiche per ricercatori accademici e industriali.

Tuttavia, il modello tradizionale di finanziamento e gestione, basato principalmente sull'offerta di strumentazioni e competenze e sul finanziamento degli accessi, sta mostrando i suoi limiti in termini di sostenibilità a medio e lungo termine.

La sopravvivenza e l'efficacia dei programmi infrastrutturali dipenderanno sempre più da una collaborazione sinergica e da una profonda integrazione con le comunità scientifiche, ma anche dalla capacità di coinvolgere nuove comunità di utenti, attualmente escluse o inconsapevoli delle potenzialità offerte dalle IR per affrontare le loro sfide, sia nel mondo accademico che in quello industriale, e a diversi livelli di maturità tecnologica (TRL).

In questo contesto, la presente proposta si inserisce con l'obiettivo di costruire un modello innovativo per l'accesso alle infrastrutture di ricerca, fondato su una gestione agile e moderna delle conoscenze al centro dei processi e dei servizi delle IR. Questo modello sfrutterà appieno gli strumenti avanzati di gestione dell'informazione derivanti dal Machine Learning, dall'Intelligenza Artificiale (AI) e dal linguaggio naturale.

Il nuovo approccio partirà dall'insieme integrato delle competenze e delle strumentazioni disponibili, significativamente potenziate dagli investimenti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Questo patrimonio sarà ulteriormente valorizzato attraverso l'adozione estensiva di una gestione integrata dei dati, basata su protocolli compatibili con i principi FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). L'elemento centrale di questo modello sarà l'uso estensivo dell'Intelligenza Artificiale e della gestione dei Big Data per implementare un'interazione a valore aggiunto tra utente e infrastruttura e per ridurre la distanza tra la complessità della ricerca di base e i soggetti accademici e industriali che guidano l'innovazione.

Parallelamente, con gli stessi strumenti, si potranno sviluppare nuovi sistemi di monitoraggio e valutazione delle performance delle infrastrutture di ricerca, basati su indicatori di tipo operativo, scientifico, organizzativo ed economico, fornendo una visione completa e dinamica dell'efficacia delle IR.

In sintesi, l'obiettivo primario è applicare la forza trasformativa dell'AI per ampliare significativamente le comunità di utilizzatori delle infrastrutture di ricerca, aumentarne l'efficienza operativa, abbattere le barriere che limitano l'accesso da parte di potenziali utenti, spingere la visibilità e la disponibilità della conoscenza generata e sviluppare strumenti di gestione ed indicatori di performance più efficaci. Secondo questo approccio, si potranno raggiungere ulteriori risultati significativi per rinnovare l'operatività e aumentare l'impatto complessivo delle infrastrutture di ricerca.

SESSIONE 2 (am) - 12:10**ITINERIS - The Italian integrated environmental research infrastructures system****Autore:** GIUSEPPE GARGANO¹¹ CNR-IMAA**Corresponding Author:** giuseppe.gargano@cnr.it

ITINERIS è una rete tematica che unisce i nodi nazionali di 22 infrastrutture di ricerca (IR) per l'osservazione e lo studio dei processi ambientali. ITINERIS nasce già come aggregazione delle IR nel settore ambientale, per rispondere all'esigenza di costruire la piattaforma integrata per l'osservazione e lo studio dei fenomeni nei vari settori di interesse che spaziano dalle scienze del mare, alla terra solida, all'atmosfera, fino alla biodiversità e gli ecosistemi. L'ulteriore aggregazione delle componenti CNR relative alle iniziative IR PNRR nel settore ambientale - EMBRC-UP, Geosciences IR e MEET - mira a stimolare sinergie e potenziare la ricerca nelle geoscienze e nella ricerca marina, rafforzando ulteriormente le capacità del sistema di ricerca ambientale e consolidando il ruolo di leadership del CNR sia a livello nazionale che internazionale.

L'obiettivo principale è lo sviluppo dell'ITINERIS HUB come punto di accesso centralizzato ad un'ampia gamma di dati e risorse digitali in ottica Open Science, strumenti e servizi, favorendo l'adozione di metodologie e standard comuni e promuovendo un approccio multidisciplinare alla ricerca ambientale attraverso l'uso di dati e servizi esistenti (o pre-operativi) e nuove osservazioni, per affrontare questioni rilevanti dal punto di vista scientifico e sociale come l'uso sostenibile delle risorse naturali, implementazione di Nature-based solutions, green economy, blue-economy, riduzione dell'inquinamento, gestione e ripristino di zone critiche ed ecosistemi, ciclo del carbonio, mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e ambientale.

ITINERIS HUB mette a disposizione degli utenti più di 500.000 dataset ambientali provenienti dalle diverse IR nazionali, ambienti di ricerca virtuali tematici, servizi digitali per la fairness (rilascio DOI, servizi terminologici, etc.), e oltre 1000 risorse tra facility, osservatori, laboratori specializzati, strumentazione avanzata, navi da ricerca, servizi analitici e di validazione, servizi di formazione e trasferimento tecnologico.

L'utilizzo di queste risorse è regolato dal framework di accesso nazionale, disegnato in ITINERIS per garantire un approccio integrato e multifunzionale attraverso diverse modalità di accesso: fisico, remoto, virtuale e ibrido. Questo framework comprende strumenti strategici, quali il Data Management Plan, l'Access Policy e l'Access Management Plan, che assicurano una gestione strutturata e conforme agli standard più elevati di trasparenza e fruibilità. I dati preliminari dalle attività del progetto PNRR documentano oltre 400 unità di accesso già realizzate per i soli servizi ad accesso fisico e remoto nelle iniziative pilota in corso con le IR ACTRIS e ECORD. Si prevede che, a pieno regime, ITINERIS HUB possa fornire accesso a circa 1000 utenti all'anno appartenenti alla comunità scientifica dell'aggregazione, e ad un numero analogo di altri stakeholder (imprese, organizzazioni internazionali, policymaker, etc.).

L'approccio sistemico e integrato di ITINERIS genera sinergie strategiche con altre iniziative, amplificando l'impatto della rete e valorizzando la posizione di ITINERIS come punto di riferimento e fattore abilitante per garantire la sostenibilità a lungo termine delle attività scientifiche. Si collocano in tal senso le collaborazioni con le aggregazioni LINKBIO, LOTUS e MIRCO.

ITINERIS HUB rappresenta lo strumento chiave per consolidare la rete tematica delle IR ambientali e garantire una struttura permanente in grado di sostenere sinergie, continuità operativa e un impatto duraturo nel sistema italiano di ricerca e innovazione. La governance e la sostenibilità finanziaria di ITINERIS HUB sono incentrate sul consolidamento del suo ruolo come IR nazionale coordinata dal CNR ed al servizio dell'intero ecosistema scientifico italiano.

SESSIONE 2 (am) - 12:20

MIRCO_ Centro di tecnologie avanzate e sistemi intelligenti per la Mitigazione dei Rischi e la sorveglianza del territorio e dell'ambiente COstruito**Autore:** Riccardo Lanari¹¹ CNR IREA**Corresponding Author:** riccardo.lanari@cnr.it

La proposta ha l'obiettivo di contribuire al tema strategico della mitigazione dei rischi, focalizzandosi sul miglioramento della resilienza delle infrastrutture e più in generale dell'ambiente costruito, incluso il patrimonio architettonico. In particolare, si intendono mettere a sistema gli investimenti effettuati e le competenze ed esperienze maturate dalla componente CNR operante nell'ambito delle progettualità PNRR relative allo Spoke 5 del CN-HPC, allo Spoke 7 del CN-MOST, allo Spoke 1 dell'EI-TECH4YOU, allo Spoke 9 dell'EI-VITALITY, allo Spoke 9 del PE-FAIR ed al WP7 dell'IR-ITINERIS, assieme alle competenze degli istituti IRISS ed ISMed del DSU, per la realizzazione di un Centro di tecnologie avanzate e sistemi intelligenti per la Mitigazione dei Rischi e la sorveglianza del territorio e dell'ambiente COstruito (MIRCO).

Si ricorda che la resilienza delle infrastrutture rientra nei diciassette obiettivi di sviluppo sostenibile identificati dalle Nazioni Unite (goal 9 e 11). Valutare la capacità di risposta di un'infrastruttura o edificio a un evento estremo, estendere la vita delle strutture esistenti senza comprometterne i livelli di sicurezza, e perseguire la salvaguardia del costruito rappresentano elementi strategici per l'ottimizzazione di interventi di manutenzione e mitigazione del rischio. Inoltre, la crescente attenzione a livello nazionale alle opportunità offerte in ambito civile dalle tecnologie sviluppate dal costituendo Centro è testimoniata anche dall'intervento del legislatore (D.M. 204/2022). Pertanto, il Centro aspira a diventare un riferimento nazionale e internazionale in grado di contribuire alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e degli impatti dei rischi ambientali e antropici sul territorio e sui sistemi infrastrutturali, sviluppando e applicando tecnologie di avanguardia per il miglioramento della resilienza della società e dell'ambiente costruito, compreso quello storico e di pregio. In questo quadro assumono un ruolo primario le metodologie e le tecnologie sviluppate dall'aggregazione, potendo contribuire efficacemente all'ottimizzazione dei costi degli interventi di manutenzione e mitigazione del rischio, alla riduzione dei fuori-servizio, ed all'accrescimento delle conoscenze sul comportamento delle strutture.

Il Centro MIRCO beneficerà quindi delle metodologie di elaborazione ed analisi dati sviluppate nell'ambito dei progetti PNRR sopra citati, e delle strumentazioni acquisite, per affrontare le sfide menzionate, anche attraverso l'attivazione di nuove sinergie tra i ricercatori coinvolti. Ciò consentirà di ottimizzare l'impatto e la sostenibilità degli investimenti fatti, concentrandosi sugli obiettivi scientifici e tecnologici di seguito delineati:

- supportare la comunità istituzionale e scientifica attraverso la fornitura di informazioni e l'accesso a dati aperti e condivisi (anche attraverso servizi web avanzati) relativi ad eventi catastrofici con impatti sul costruito, utili a migliorare le conoscenze, guidare le politiche territoriali di sviluppo e innovazione e riorientare le azioni pubbliche verso politiche di prevenzione ex ante e mitigazione dei rischi;
- mettere a disposizione metodi e strumenti di elaborazione e analisi dati (anche massivi), e di modellazione avanzata, basati su linguaggi, librerie e software prevalentemente di tipo open source, supportati da funzionalità HPC, per migliorare la resilienza delle infrastrutture e dell'ambiente costruito, e promuovere politiche adattive di gestione, riuso e salvaguardia dell'esistente;
- favorire l'integrazione tecnologica e lo sviluppo di sistemi intelligenti per la sorveglianza del territorio e delle infrastrutture e analisi predittiva dei rischi, attraverso procedure di monitoraggio e digital twinning, basate su sensoristica in situ, dati satellitari, metodi di intelligenza artificiale e tecnologie abilitanti;
- migliorare la gestione delle emergenze determinate da eventi catastrofici che possano interessare aree antropizzate;

- rendere disponibili laboratori interdisciplinari e multi-scala come sistemi dimostrativi e generatori di conoscenza per il supporto decisionale nella gestione del rischio, nei quali implementare la conoscenza multi-data del costruito e del sistema infrastrutturale e favorire il processo di aggregazione e analisi dei big data che ne derivano;
- permettere la stima dei rischi economici associati ad eventi estremi e dei loro impatti sull'ambiente antropizzato, sulle economie e sulla società, nonché la definizione di strategie di sviluppo sostenibile;
- sviluppare modelli di simulazione per la stima di scenari associati ad eventi estremi e di un Urban living lab sull'analisi e gestione dei rischi in chiave partecipativa.

SESSIONE 2 (am) - 12:30**Earth Moon Mars (EMM)****Autore:** Ugo Cortesi¹¹ *CNR IFAC***Corresponding Author:** u.cortesi@ifac.cnr.it

L'IR "EARTH MOON MARS", coordinata da INAF e con la partecipazione di CNR e ASI, mira a promuovere una sinergia sistemica fra le tre istituzioni pubbliche di riferimento per il settore spaziale in Italia. Il progetto PNRR ha risposto a sollecitazioni del MUR in tal senso concependo un sistema con tre obiettivi infrastrutturali:

- il potenziamento del Sardinia Radio-Telescope (SRT) per la ricezione dallo spazio profondo;
- la progettazione di una IR lunare e di prototipi di strumenti di Osservazione dell'Universo e della Terra dalla Luna;
- la creazione della rete distribuita e integrata "Earth and Mars research Network" di dispositivi osservativi e di modellistica per una catena "end-to-end" da misure di Cal/Val, a prodotti avanzati di elaborazione di dati satellitari, a modelli di previsione/analisi meteo e climatica.

Benchè queste e altre peculiarità di EMM non indirizzino l'iniziativa a convergere in aggregazioni, l'azione congiunta di 70 unità di personale di 6 istituti afferenti a 4 dipartimenti ha consentito di formulare un BP orientato alla sostenibilità dei moduli sotto diretta responsabilità CNR e poi estenderlo all'IR nel suo complesso.

L'attuale BP riflette il ruolo del CNR, quale EPR in grado di declinare un'idea di IR prioritariamente connessa con la ricerca scientifica con capacità di generare nel triennio di suo sviluppo 40 pubblicazioni e più di 70 prodotti con valori di TRL sia bassi che medio-alti.

Da questo discendono ulteriori valori aggiunti: interazioni possibili tanto con istituzioni scientifiche che con parti industriali, eccellenze in ambiti disciplinari più risonanti con lo studio dell'atmosfera terrestre e con la ripresa e la resilienza cui punta lo straordinario supporto del finanziamento PNRR. Questi i presupposti sulla cui base definire con INAF e con ASI il nuovo accordo per una IR di significato strategico.

SESSIONE 2 (am) - 12:40**Innovation for a Sustainable Agri-food Chain - INNAGRIFOOD**

Autore: ANTONIO MORETTI¹

¹ CNR-ISPAA

Corresponding Author: antonio.moretti@cnr.it

INNAGRIFOOD è un'aggregazione che mira a migliorare qualità, sostenibilità, tracciabilità, sicurezza e nutrizione connesse alle produzioni agroalimentari, lungo tutta la filiera, dal produttore al consumatore finale.

Le attività di ricerca e innovazione derivanti da questa aggregazione promuoveranno lo sviluppo di strategie e tecnologie innovative nel settore agricolo e alimentare, mirando a garantire cibo nutriente, sano e sostenibile.

L'aggregazione si avvale delle competenze di un ampio partenariato, che include i progetti PNRR On-foods, Agritech, AgeIT, diverse Infrastrutture di Ricerca, tra cui SUS-MIRRI.IT, ITACA, e IBISBA.BS, e 24 Istituti di ricerca del CNR, appartenenti a tutti i 7 Dipartimenti, contando su un robusto ed avanzato asset tecnologico, prevedendo il contributo di circa 500 ricercatori con competenze multidisciplinari.

L'obiettivo di sviluppare soluzioni innovative per le imprese agroalimentari italiane sarà perseguito puntando sull'integrazione di biotecnologie industriali, bioeconomia circolare, digitalizzazione e tecnologie omiche, al fine di ottimizzare l'uso delle risorse biologiche, ridurre gli sprechi e favorire modelli nutrizionali più sicuri e personalizzati.

L'aggregazione si articola su 6 SPOKE strategici:

- i) valorizzazione delle risorse microbiche, vegetali e animali, con un focus sull'identificazione e la caratterizzazione di microrganismi per migliorare la produttività;
- ii) economia circolare per la trasformazione di scarti agroindustriali in nuovi ingredienti e materiali bio-based;
- iii) miglioramento delle proprietà nutrizionali e sensoriali delle produzioni agroalimentari;
- iv) sviluppo di nuove tecnologie sostenibili per la produzione a basso impatto ambientale;
- v) tracciabilità e sicurezza alimentare attraverso tecnologie avanzate, intelligenza artificiale e metabolomica;
- vi) modelli nutrizionali e alimentazione personalizzata, sfruttando approcci di metabolomica e nutrigenomica, anche legati all'invecchiamento della popolazione.

In particolare, quest'ultimo SPOKE sarà condotto in stretto coordinamento e sinergia con l'aggregazione LOTUS.

Nel lungo termine, INNAGRIFOOD intende consolidarsi come punto di riferimento nell'ambito della ricerca avanzata e dei servizi ad alta tecnologia, affermando la leadership del CNR nella bioeconomia circolare e nelle biotecnologie applicate, sostenendo l'innovazione nel sistema agroalimentare italiano e contribuendo alla trasformazione della società, affrontando esigenze emergenti come l'invecchiamento della popolazione, i fattori di stress ambientale e l'evoluzione dei consumi alimentari verso scelte più salutistiche.

L'aggregazione agirà come un ecosistema che favorisce in modo sistemico la collaborazione tra ricerca, industria, istituzioni, ed altri stakeholder affrontando le correnti e future sfide del settore agroalimentare, contribuendo a renderlo più resiliente, competitivo e sostenibile.

SESSIONE 2 (am) - 12:50**APPROCCI INNOVATIVI PER LA COMPrensIONE E TRATTAMENTO DELLE MALATTIE DELL'INVECCHIAMENTO: INNOVAGING**

Autore: FABRIZIO DADDADIFAGAGNA¹; Giuseppe Biamonti¹

¹ IGM

Corresponding Author: fabrizio.daddadifagagna@cnr.it

L'invecchiamento rappresenta una delle principali sfide globali per la salute, con un impatto significativo su malattie neurodegenerative, oncologiche, cardiovascolari e infettive. Il mercato delle terapie anti-invecchiamento è in rapida espansione, con una crescita stimata da 268,5 miliardi di dollari nel 2024 a 455,4 miliardi entro il 2030. In questo contesto, l'Italia, pur rimanendo indietro rispetto ad altri paesi europei in termini di venture capital, mostra un aumento degli investimenti in ricerca e sviluppo (R&S).

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) si pone come attore chiave nel settore, con un approccio multidisciplinare che consente di attrarre finanziamenti, sviluppare innovazioni e avviare collaborazioni industriali. L'aggregazione proposta include tecnologie emergenti nei settori dell'oncologia, neurodegenerazione, analisi omica avanzata, drug repurposing, nanoparticelle ed exposomics, offrendo soluzioni innovative per il mercato della salute.

Tra grandi aziende farmaceutiche, istituti di ricerca e startup innovative, il CNR vanta un vantaggio competitivo grazie alle sue infrastrutture, competenze e reti di collaborazione. Le tecnologie sviluppate spaziano dalle terapie antisense (ASO) al riposizionamento di farmaci, dall'analisi dei ribosomi alla nanomedicina, fino ai test immunologici personalizzati e ai sistemi organotipici per la ricerca sull'invecchiamento.

L'aggregazione proposta mira a intercettare i trend emergenti, favorire il trasferimento tecnologico e promuovere la nascita di startup biotecnologiche innovative. Questo posizionamento strategico consente di rispondere alla crescente domanda di soluzioni avanzate per l'invecchiamento e le patologie ad esso correlate, contribuendo allo sviluppo di un ecosistema innovativo nel settore delle scienze della vita.

SESSIONE 2 (am) - 13:00

Business Analysis della potenziale aggregazione "Research Infrastructures For Fusion (RIFF)"

Autore: SIMONE PERUZZO¹

¹ *CNR - Istituto per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (ISTP)*

Corresponding Author: simone.peruzzo@cnr.it

L'aggregazione Research Infrastructures For Fusion (RIFF) si inserisce nel contesto internazionale delle ricerche sulla fusione nucleare come potenziale fonte energetica, obiettivo complesso, multidisciplinare e multigenerazionale.

Con il presente contributo si presenterà il 'Business Analysis' della potenziale aggregazione RIFF, che coinvolge potenzialmente 5 Infrastrutture di Ricerca, 9 Istituti e 2 Dipartimenti nel contesto della sostenibilità delle infrastrutture di ricerca finanziate dal PNRR.

SESSIONE 2 (am) - 13:10**Lifelong Optimization of brain Trajectories and Understanding of reSiliENCE3 (LOTUS3)****Autore:** MICHELA FAGIOLINI¹**Coautore:** ANNA MOLES ; ANNALETIZIA ALLEGGRAMASCARO ; ANTONIO CERASA ; ANTONIO MORETTI ²; FRANCESCO PETRACCHINI ; GIANLUCA SFERRAZZA ; LAURA BARONCELLI ; MARIAVINCENZA CATANIA ; PIETROALEARDO SICILIANO ; SALVATORE ANTONINO LOMBARDO ³¹ *IN cnr*² *CNR-ISPRA*³ *CNR-IMM***Corresponding Author:** michela.fagiolini@cnr.it

LOTUS3 è un'iniziativa multidisciplinare, innovativa e ad alto contenuto tecnologico, che deriva dalla nuova sinergia di LOTUS con AgeIT/Post, newMICRO e INNAGRIFOOD. Il progetto esplora i meccanismi della resilienza cerebrale all'esposoma lungo l'arco della vita. Il progetto analizza come fattori di stress acuti e cronici, quali inquinamento, cambiamento climatico, nuove infezioni virali, dinamiche sociali e sicurezza alimentare influenzino la salute mentale e aumentino la vulnerabilità a malattie neurologiche. L'obiettivo è individuare finestre critiche in cui modulare i processi di resilienza per promuovere la salute mentale e prevenire disturbi neuropsichiatrici. Il progetto si sviluppa intorno a tre quesiti chiave:

1. Quali meccanismi molecolari, cellulari e circuitali supportano la resilienza durante le varie fasi della vita?
2. Quali fattori endogeni e ambientali favoriscono la resilienza?
3. Come potenziare la resilienza cerebrale e modificare le traiettorie di malattie neuroevolutive, neuropsichiatriche e neurodegenerative?

Le IR EBRAINS-Italy, ELIXIR-IT, SEE LIFE, ITINERIS, EMMA, MIRRI e ITACA saranno il cardine di LOTUS3 e rappresenteranno elementi strategici per la modellizzazione predittiva dei meccanismi di resilienza, l'identificazione di biomarcatori e lo sviluppo di strategie innovative per rafforzare la salute cerebrale, grazie all'accesso a dati ambientali, omici e neurobiologici, tecnologie avanzate e modelli computazionali.

LOTUS3 è strategicamente posizionato per creare sinergie a livello nazionale e internazionale, facilitando l'attrazione di finanziamenti e favorendo lo sviluppo di tecnologie emergenti, l'internazionalizzazione e la sostenibilità del progetto. Il progetto integra una componente formativa e divulgativa di forte impatto, offrendo opportunità attraverso le piattaforme dedicate delle IR e proponendo scuole di alta formazione nei settori chiave dell'aggregazione, garantendo così una continua crescita e diffusione delle conoscenze.

SESSIONE 2 (am) - 13:20**Unlocking the Potential of Digital Transformation for Humanities and Heritage Science (H2-UNLOCK)****Autore:** Emiliano Degl'Innocenti¹; COSTANZA MILLIANI²¹ CNR, OVI² CNR-ISPC**Corresponding Authors:** emiliano.deglinnocenti@cnr.it, costanza.miliani@cnr.it

Il patrimonio culturale rappresenta un pilastro fondamentale della società contemporanea, influenzando in modo significativo l'identità, lo sviluppo sociale ed economico.

Esso si manifesta sia in forme tangibili, come musei, monumenti, paesaggi e città, sia in espressioni intangibili, quali tradizioni, lingue, religioni e memoria collettiva. La trasformazione digitale sta rivoluzionando le modalità di studio, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale, rendendo imprescindibile un approccio di ricerca transdisciplinare e basato su infrastrutture tecnologiche avanzate. In questo contesto nasce l'aggregazione H2IOSC, iniziativa coordinata dal CNR con la guida del Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU) e il coinvolgimento di istituti afferenti ai Dipartimenti DIITET, DSFTM e DSCTM. H2IOSC riunisce i nodi nazionali delle infrastrutture di ricerca europee E-RIHS, CLARIN, DARIAH e OPERAS, sviluppando un cloud nazionale per la scienza aperta nel settore delle scienze umane e del patrimonio culturale. L'aggregazione integra e valorizza i progetti PNRR CHANGES (partenariato esteso sul patrimonio culturale come laboratorio di innovazione) e H2IOSC, con l'obiettivo di massimizzare l'impatto della digitalizzazione attraverso servizi tecnici, strumenti di AI e NLP, piattaforme di ricerca, ambienti virtuali e infrastrutture di calcolo e storage condivise.

L'iniziativa promuove un ecosistema integrato e sostenibile per la conoscenza, la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, favorendo il trasferimento tecnologico, l'interdisciplinarietà e la cooperazione tra enti pubblici, università, imprese culturali e creative. L'aggregazione rappresenta inoltre un polo attrattivo per ulteriori iniziative PNRR, tra cui IT-SERR, infrastruttura dedicata allo studio digitale delle religioni, ed EI SAMOTHRACE, che sviluppa un pillar Cultural Heritage in collaborazione con imprese innovative siciliane.

SESSIONE 2 (am) - 13:30**FAST: Fairness, Sicurezza e Trasparenza in Dati e Algoritmi.****Autore:** GIUSEPPE MANCO¹¹ CNR-ICAR**Corresponding Author:** giuseppe.manco@cnr.it

L'aggregazione FAST è un'iniziativa multidisciplinare finalizzata allo sviluppo di soluzioni innovative per un utilizzo etico, sicuro e sostenibile di dati, algoritmi e infrastrutture di calcolo. Il progetto si concentra su aree cruciali, tra cui l'eliminazione dei bias nei sistemi predittivi, l'incremento della trasparenza degli algoritmi, la creazione di modelli interpretativi e la gestione sicura ed efficiente dei dati e delle infrastrutture di calcolo in conformità alle normative.

FAST aggrega competenze dall'infrastruttura IR_SOBIGDATA, il PE07_SERICS e il CN_HPC, e affronta le sfide globali dell'IA etica, della cybersecurity, della sovranità digitale e della protezione dei diritti digitali. L'aggregazione promuove il supporto a infrastrutture computazionali scalabili e sicure, sviluppando tecnologie per contrastare la disinformazione e potenziare la resilienza digitale delle grandi infrastrutture strategiche.

L'approccio integrato di FAST mira a coinvolgere istituzioni pubbliche, centri di ricerca e imprese, creando un ecosistema di innovazione responsabile attraverso la cooperazione interdisciplinare. Il progetto si propone inoltre di contribuire alla definizione di politiche pubbliche sulla gestione dei dati, rafforzare la governance digitale e accelerare la trasferibilità tecnologica, con un impatto misurabile sia a livello scientifico che socio-economico.

SESSIONE 2 (am) - 13:40**Aggregazione MAT&DEV****Autore:** GIANCARLO PANACCIONE¹**Coautore:** FEDERICO BOSCHERINI¹; SALVATORE ANTONINO LOMBARDO²; VITTORIO PRIVITERA²;¹ CNR - IOM² CNR - IMM**Corresponding Author:** giancarlo.panaccione@cnr.it

L'aggregazione MAT&DEV, derivante dalla sinergia delle due proposte NEWMICRO e IAMD, conta la presenza del Centro Nazionale HPC, di numerosi Ecosistemi dell'Innovazione e fornisce i servizi abilitanti di tre Infrastrutture di Ricerca (NFFA-DI, I-PHOQS e iENTRANCE@ENL), ponendosi quindi come gruppo in grado di far parlare realtà che operano a TRL diversi, dalla ricerca di base a quella legata al mondo dell'impresa, e favorendo nuove iniziative imprenditoriali e di valorizzazione in della ricerca. Sfruttando il radicamento esistente nel panorama europeo (progetti e finanziamenti europei attivi, attività aperta all'utenza transnazionale), l'aggregazione può rappresentare l'interfaccia italiana per le technology infrastructure avviate dalla comunità europea, e può identificare cammini di ricerca e sviluppo tecnologico 'pilota' per iniziative strategiche EU come BATT4EU Partnership, European Partnership for Mobility (CCAM) Clean Hydrogen Partnership (CHP), Photonics21, IAM-I, IAM4EU.

MAT&DEV si propone di

- a) Impostare una filiera del materiale 'From design to Device' per comunità scientifica e industria, attraverso tutti gli step (design, realizzazione, caratterizzazione, e ottimizzazione) relativi ai materiali avanzati e dispositivi nano/microelettronici, in particolare le applicazioni per le energie rinnovabili e l'efficienza energetica, e per la sensoristica avanzata.
- b) Attraverso la rete degli Ecosistemi porsi nell'intersezione tra ricerca e mercato, liberando il potenziale delle scoperte scientifiche e consentendo alle imprese di valorizzare il progresso tecnologico attraverso la promozione delle collaborazioni e del trasferimento tecnologico
- c) fornire un servizio alla comunità scientifica e all'industria high-tech per il design, partendo da settori più consolidati (elettronica di potenza, energie rinnovabili, fotonica per le telecomunicazioni, sensoristica), e aprendone di nuovi, quali soluzioni per le tecnologie quantistiche, l'in-memory computing, biomedicale, agricoltura di precisione.
- d) rendere accessibili servizi digitali innovativi (per gli utilizzatori delle IR, e come metodo di integrazione dei gruppi di ricerca coinvolti), cercando sinergie a livello nazionale che sfruttino AI.
- e) amplificare le caratteristiche digitali degli strumenti per la caratterizzazione di materiali (sperimentale/computazionale) e micro/nano fabbricazione di dispositivi. L'aggregazione dispone attualmente di, e svilupperà ulteriormente, piattaforme interdisciplinari e pacchetti software open source per la simulazione di materiali avanzati e sistemi molecolari, in continuità con quanto realizzato nello spoke 7 del Centro Nazionale HPC a guida CNR.

SESSIONE 2 (am) - 13:50

LINKBIO Leveraging Innovation for New Knowledge in Biodiversity research and valorization

Autore: CARLO CALFAPIETRA¹; Raffaella Balestrini¹¹ IRET**Corresponding Author:** carlo.calfapietra@cnr.it

LINKBIO si pone l'obiettivo di diventare uno dei principali punti di riferimento sulla biodiversità in ambito internazionale ed Europeo. LINKBIO svilupperà strumenti innovativi al fine di evidenziare, studiare e sfruttare la biodiversità delle risorse genetiche, componente chiave nel determinare la sostenibilità, resilienza e adattabilità dei sistemi naturali, urbani e agricoli agli stress biotici e abiotici.

LINKBIO amplierà e trasferirà tutte le conoscenze acquisite da NBFC e AGRITECH su uso del territorio, resilienza degli habitat marini e costieri, driver locali e globali di cambiamento, nuovi approcci di valorizzazione, conservazione e monitoraggio, metabolismo urbano, benessere, nature-based solutions in ambiente marino, terrestre e urbano, sfruttamento della biodiversità delle risorse genetiche in campo agricolo, ai decisori sulle ricerche e politiche nazionali ed europee.

LINKBIO consentirà di far confluire tutti i risultati e prodotti ottenuti da NBFC e AGRITECH in un'unica struttura, generando un ampio background di competenze, conoscenze e facilities, di appeal per un ampio spettro di possibili stakeholder, appartenenti a diversi settori trainanti quali l'ambientale, l'agroalimentare, lo zootecnico, il chimico, il medico e tutto il circuito museale appartenente a DiSSCo. Lo studio/valorizzazione della biodiversità e lo sfruttamento di tutte le procedure sviluppate, inclusa l'acquisizione di strumentazione e i BigData ottenuti da approcci multi-omici, permetteranno lo sviluppo di prodotti e servizi funzionali ai settori sopra indicati, accorpati tutti in un unico grande obiettivo, ovvero la sostenibilità, attraverso innovazione di prodotto e processo, a tutela dell'uomo e dell'ambiente. Inoltre, il supporto delle IR coinvolte (ITINERIS e SUS-MIRRI) aumenterà notevolmente lo stato delle conoscenze, generando un impatto ancora più evidente nello studio della biodiversità italiana in tutti gli ecosistemi e nell'utilizzo della conoscenza per generare valore economico.

SESSIONE 2 (pm) - 15:00**Sostenibilità Energetica - STEER****Autore:** Lidia Armelao¹; Simona Barison¹¹ DSCTM**Corresponding Author:** simona.barison@cnr.it

Obiettivo dell'aggregazione proposta è la messa a sistema di tutte le competenze presenti al CNR in ambito energia, che vanno dallo sviluppo di materiali e dispositivi fino allo sviluppo e testing di tecnologie in numerosi settori quali, per citarne solo alcuni, le energie rinnovabili, l'efficientamento energetico, lo sviluppo di vettori energetici e di sistemi di conversione e in generale di sistemi di produzione, uso e accumulo di energia. Tali competenze, maturate grazie ai progetti PNRR, possono essere motore di una transizione energetica del Paese più sostenibile.

Nello specifico obiettivi condivisi e strategici includono

1. nuovi materiali e dispositivi per lo sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili;
2. nuovi materiali, dispositivi e tecnologie per l'efficientamento energetico;
3. sviluppo, stoccaggio ed impiego di vettori energetici e nuovi combustibili (Idrogeno, *e-fuels*, ammoniacca, ecc.);
4. materiali, dispositivi e tecnologie per accumulo (elettrochimico e termico);
5. sistemi per cattura, uso e accumulo di CO₂;
6. tecnologie energetiche finalizzate alla produzione, stoccaggio e distribuzione di energia elettrica e di vettori energetici;
7. materiali e tecnologie per l'utilizzo di energia termica;
8. integrazioni di rete e nuove infrastrutture energetiche;
9. usi finali dell'energia.

La proposta coinvolge il Centro Nazionale sulla Mobilità Sostenibile, il Partenariato NEST sulla Transizione Energetica, 4 Ecosistemi (Samothrace, Rome Technopole, EcoSistER, TECH4YOU) e 4 Infrastrutture di Ricerca (i-ENTRANCE@ENL, ECCSELLENT, i-NFFA, i-PHOQS). L'aggregazione coinvolge 24 Istituti di 3 Dipartimenti (DSCTM, DIITET e DSFTM) che sono leader nel campo dello sviluppo di materiali, dispositivi e tecnologie nel settore energetico, con competenze uniche sul territorio nazionale, su un ampio spettro di TRL.

Le attività di ricerca punteranno ad una sostenibilità del sistema energetico, anche grazie al rispetto del Critical Raw Material Act recentemente emanato dalla Comunità Europea, nella scelta dei materiali da studiare così come nell'identificazione di metodi di produzione e di lavorazione circolari e sostenibili.

Il business plan evidenzia lo stato avanzato delle Infrastrutture coinvolte e la potenzialità dell'aggregazione in termini di possibili collaborazioni, strumentazione a disposizione, capacità di finanziamento e punti di forza.

SESSIONE 2 (pm) - 15:10**Strategie per la sostenibilità e circolarità del sistema industriale italiano: processi verdi e materiali innovativi da fonti residuali e non-critiche (CRESCO)****Autore:** Pierluigi Barbaro¹¹ ICCOM**Corresponding Author:** pierluigi.barbaro@cnr.it

La proposta CRESCO aggrega trasversalmente 7 progettualità Hub & Spoke PNRR (PE11_MICS, CN_Mobilità Sostenibile, CN_Agritech, EI_SAMOTHRACE, EI_ECOSISTER, EI_Tech4You, IR_iENTRANCE@ENL), tramite il contributo di 29 Istituti afferenti a 6 Dipartimenti, in risposta alle necessità e al bisogno di innovazione del manifatturiero italiano coerente con la Transizione Ecologica, la minimizzazione dei consumi energetici e lo sfruttamento di materie prime critiche, la decarbonizzazione dell'industria di processo, l'utilizzo di materiali di scarto e di materie prime seconde, finalizzati allo sviluppo dell'Economia Circolare e di Sostenibilità del sistema industriale.

I macro-temi di aggregazione sono trasversali a varie iniziative Hub & Spoke e consistono in:

A. Sviluppo di prodotti da rifiuti post-consumo e materie prime seconde:

- A.1 Depolimerizzazione e upcycling di plastiche e riciclo chimico di tessuti sintetici
- A.2 Urban mining: riciclo di metalli critici da RAEE, magneti e batterie
- A.3 Riciclo di materiali da costruzione

B. Sviluppo di materiali da risorse non-critiche, rinnovabili e residuali

- B.1 Upgrade di minerali abbondanti e secondari
- B.2 Valorizzazione della biomassa vegetale non-edibile: scarti agricoli, della selvicoltura e dell'industria mobiliera
- B.3 Sfruttamento di residui dell'industria metallurgica, elettronica e oreficeria

C. Sviluppo di processi sostenibili e materiali intelligenti

- C.1 Funzionalizzazione di prodotti di consumo per il conferimento di proprietà antibatteriche, ignifughe, sensoristiche, etc.
- C.2 Materiali innovativi safe-by-design, circular-by-design, biodegradabili
- C.3 Processi verdi a basso impatto ambientale ed economico, incluso conversione di materie prime non-fossili e geopolimerizzazione

SESSIONE 2 (pm) - 15:20**EI NET AGGREGAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DELL'INNOVAZIONE PARTECIPATI DAL CNR****Autore:** Michela Spagnuolo¹¹ IMATI**Corresponding Author:** michela.spagnuolo@cnr.it

EI_NET incarna il ruolo assegnato dal PNRR agli EI: svolge un'azione che struttura la capacità nel CNR di incidere sulla parte finale del percorso dalla ricerca di base al trasferimento tecnologico. In sinergia con CNR-UVR, EI_NET vuole valorizzare e sostenere i risultati raggiunti dal CNR negli EI con la messa a sistema del posizionamento raggiunto dagli EI condiviso con la comunità CNR dell'esperienza acquisita in termini di: ricerca e innovazione, modelli di valorizzazione dei risultati e strategie di trasferimento tecnologico.

EI_NET propone la creazione di una filiera della conoscenza con la costruzione di una rete sinergica tra gli attori della ricerca, con attori del marketing territoriale, e i referenti istituzionali CNR della gestione della proprietà intellettuale, arricchendo il potenziale di impatto delle strategie e finalità istituzionali dell'Ente espresse da UVR. EI_NET si configura come un'aggregazione fortemente multidisciplinare con ampia copertura, già in partenza, di ambiti tematici e territoriali e che tende ad un coinvolgimento dell'intera rete scientifica (55 Istituti coinvolti, tutti i Dipartimenti, relazioni/attività in 13 Regioni, che diventano 15 considerando anche CF). Fondamentale il rapporto con tutte le infrastrutture di ricerca, che non sono aggregate in senso stretto, ma che diventano nella visione EI_NET interlocutori privilegiati verso cui porsi, coordinando con esse un'azione sinergica di valorizzazione e promozione dei servizi che esse propongono. Rispetto alle IR, EI_NET si pone come "ONE STOP SHOP" per promuovere sia l'accesso alle varie infrastrutture CNR, sia per veicolare ad esse eventuali richieste da stakeholder esterni di upgrade/specializzazioni dei servizi. Le IR diventano partner strategici verso cui convogliare e valorizzare gli interessi degli stakeholder, contribuendo alle strategie di sostenibilità delle IR stesse. Questa impostazione consente di creare una rete collaborativa che supera i confini tradizionali, promuovendo un modello di innovazione aperta e partecipativa.

Sfruttando l'orientamento territoriale degli EI, il valore aggiunto di EI_NET per la società e tessuto produttivo è nella capacità di favorire la traslazione della ricerca del CNR nei territori agendo su Stakeholder locali con azioni specifiche, favorendo lo sviluppo di metodologie innovative di trasferimento tecnologico dei risultati capaci di sostenere, armonizzare ed ottimizzare l'azione specifica sul territorio.

EI_NET si basa su collaborazioni ricerca/impresa consolidate, anche grazie ai Bandi a cascata, e sulla capacità di stimolare e attirare il consenso e le scelte della programmazione di investimenti. La visione di EI_NET vuole trarre, nel lungo periodo, lo sviluppo di una struttura di promozione e supporto al TT potenziando l'azione di CNR-UVR con il coinvolgimento attivo della rete scientifica. Tale visione si allinea con gli obiettivi del Documento di Visione Strategica CNR, con particolare riferimento agli obiettivi "Potenziamento delle connessioni con gli stakeholder", "Stimolo alla leadership industriale del paese, all'innovazione e la generazione di nuova impresa", "Trasferimento dei servizi e di alte competenze per la PA e il governo", "Valorizzazione della proprietà intellettuale e il trasferimento tecnologico generati dalla ricerca pubblica a beneficio del sistema produttivo".

Le componenti aggregate in EI_NET sono nuclei ad alta valenza per il processo di innovazione e TT: partendo da esigenze/competenze territoriali, gli EI hanno sviluppato ricerca applicata con TRL alto, con risultati incanalati verso percorsi di valorizzazione sostenuti da azioni specifiche delle attività dei diversi EI. EI_NET assume quindi un ruolo di connessione tra ricerca di base (anche da PE e CN) e ricerca applicata negli ambiti di intervento degli EI, facendo leva sulle IR, per avvicinare utenti ad alto TRL (industria, PA etc.) alla produzione scientifica e tecnologica dell'Ente. La messa a sistema degli EI partecipati dal CNR favorisce maggiore efficacia di modelli e strumenti di valorizzazione dei risultati dell'ente in tutti gli ambiti tematici, contribuendo anche ad una maggior consapevolezza della capacità dell'Ente di incidere su innovazione e trasferimento al tessuto produttivo e sociale. Sul medio/lungo periodo, EI_NET può incidere su ricerche e politiche di settore accompagnando quanto gli Hub degli EI stanno pianificando per la sostenibilità futura, svolgendo la strategica funzione di aggregatore e gestore di competenze tecnico-scientifiche (pubblico-private) per il loro TT verso le esigenze di innovazione dei territori.

EI_NET si pone come un ecosistema tecnologico altamente innovativo, con focus su settori chiave dell'economia sostenibile e digitale. Un'analisi di mercato più robusta richiede maggior approfondimento, ma si possono evidenziare già da ora alcune aree di mercato con elevato potenziale di crescita negli ambiti degli EI coinvolti:

- - Smart City e Mobilità (RAISE, TECH4YOU, iNEST). Mercato stimato: 130MLD€ entro il 2030, Settori: gestione urbana, porti intelligenti, sistemi di trasporti. Opportunità: Sviluppo di tecnologie inclusive, dispositivi smart, trasferimento tecnologico. Punti di forza: Modello di innovazione etico, centrato sull'uomo.
- - Ambiente (RAISE, ECOSISTER, SAMOTRACE, TECH4YOU, iNEST): Mercato stimato: 650 MLD€ entro il 2030. Settori: Monitoraggio e diagnostica ambientale, ripristino biodiversità, agricoltura di precisione, riqualificazione urbana. Opportunità: ecorobotica, gestione risorse idriche, monitoraggio one-health, fotovoltaico.
- - Transizione Ecologica (ECOSISTER, TECH4YOU). Mercato stimato: 250 MLD€ entro il 2025. Ambiti: Economia circolare, green manufacturing, mobilità sostenibile. Elementi chiave: Riduzione fabbisogno energetico, gestione risorse idriche, big data- Potenziale: Creazione "Data Valley" nazionale.
- - Scienze della Vita e Biomedicina (THE, e.INS, RAISE). Mercato stimato: 180 MLD€ entro il 2030 Innovazioni: Tecnologie diagnostiche, radioterapia avanzata, ricerca genomica. Opportunità: Medicina personalizzata, startup biotech, collaborazioni pubblico-private.
- - Materiali Avanzati (VITALITY, ECOSISTER). Mercato stimato: 100 MLD€ entro il 2027. Focus: Nanomateriali, biomateriali, riduzione impatto ambientale. Strategie: Poli innovativi in aree deindustrializzate, laboratori università-CNR.
- - Microelettronica e Sensoristica (SAMOTRACE, INEST). Mercato stimato: 120 MLD€ entro il 2028.
- - Tecnologie: Sensoristica avanzata, pompe di calore, decarbonizzazione industriale. Applicazioni: Industria 4.0, agricoltura di precisione, ambienti smart EI_NET intercetta, attraverso i suoi aggregati, un vasto numero di organismi di ricerca (OdR) enti e imprese interessate alle tecnologie in via di sviluppo e implementazione nelle progettualità territoriali.

Il coinvolgimento di realtà di ricerca e produttive è garantito non solo dalla specifica composizione degli EI ma anche dalle compagini nate in risposta ai bandi a cascata e dalla rete di relazioni e collaborazioni, nazionali e internazionali, in cui dette realtà hanno già un ruolo attivo autonomamente dagli EI ma di grande interesse per nuove sinergie progettuali.

Le tipologie di OdR coinvolti e coinvolgibili sono l'espressione dei diversi ambiti di intervento in cui gli EI operano: dalle Università agli enti pubblici di ricerca, dagli IRCCS alle agenzie incaricate del TT, agli intermediari dell'innovazione, ecc.

Il coinvolgimento delle imprese riguarda tipologie eterogenee: grandi imprese, spesso protagoniste dell'innovazione sociale e sostenibile; PMI con abili capacità di adattamento e aperte agli investimenti in soluzioni innovative per rilanciare la produttività; microimprese e start up, con un ruolo cruciale per la competitività del Paese, capaci di evolversi rapidamente, che costituiscono i principali motori di crescita economica e progresso.

Un elenco non esaustivo delle tipologie delle imprese e degli OdR già fruitori delle attività/servizi offerti da EI_NET può essere schematizzato in categorie derivanti dalle tematiche affrontate negli EI, sulle quali esistono forti interessi scientifici e industriali di ricerca, innovazione e TT: Salute, Materiali innovativi, Transizione digitale e energetica, Transizione sostenibile, Filiera agroalimentare, Gestione ambientale e del capitale naturale, Intelligenza artificiale e robotica per le città, la salute, l'ambiente e i porti, Sostenibilità ambientale, Economia circolare e blu.