



ALLEGATO A – PROPOSTE TECNOLOGICHE PoC ENEA 2025

Le proposte tecnologiche PoC ENEA 2025 sono suddivise sulla base dei possibili settori di applicazione della tecnologia oggetto del progetto, di seguito riportati. Si fa presente che una stessa tecnologia può essere presente in differenti settori.

Proposte tecnologiche applicabili sia per la call “Open” che “Challenges”

- [Aerospazio](#)
- [Agri-food](#)
- [Materiali](#)

Proposte tecnologiche applicabili solo per la call “Open”

- [Patrimonio culturale](#)
- [Tecnologie per le smart communities](#)
- [Trasporti – mezzi e sistemi per la mobilità di superficie terrestre e marina](#)
- [Energia](#)
- [Chimica \(verde\)](#)
- [Scienze della vita e applicazioni per la salute](#)
- [Fabbrica intelligente – beni strumentali per l’industria e i servizi](#)
- [Tecnologie per l’ambiente e l’economia circolare](#)
- [Computer science & Information Technologies](#)
- [Approcci innovativi e tecnologie per l’industria del Made in Italy \(moda, legno-mobile-arredo-casa, orafo, ...\)](#)
- [Economia del mare](#)
- [Tecnologie costruttive, per il monitoraggio e per la sicurezza delle infrastrutture](#)



Proposte tecnologiche applicabili sia per la call "Open" che "Challenges"

Aerospazio (applicabili sia per la call "Open" che "Challenges")		
NUC202501	ECONductors	Efficient current generation in superconductors
NUC202506	SPRING	Scintillatori a PeRovskite per imagING radiazioni ionizzanti
NUC202507	GRAFEMI	Coating protettivi a base GRAFene per la protezione dalle interferenze ElettroMagnetIche (EMI shielding)
NUC202509	RADLIF	Rivelatori di radiazioni ionizzanti a lettura ottica basati su fluoruro di litio per applicazioni in dosimetria, radioterapia, radiobiologia e radiazione cosmica
NUC202516	SPAZIO-MIRA	Sorveglianza Precoce delle AlteraZioni muscolo-scheletriche In Orbita basata su MIRcroRNA e AI
NUC202521	SCHERM-GA	SCHERMi ottimizzati con Genetic Algorithms - Validazione Sperimentale di Schermi Multistrato Ottimizzati con Algoritmi Genetici per la Protezione da Radiazioni Ionizzanti
NUC202522	ILLUMINA	Innovative Led Lamp for Ultraviolet Material Irradiation and Next-generation Applications
NUC202523	IMDT	Improved Data Trasmission sub-GHz - Prototipo innovativo di rilevazione e trasmissione di dati ambientali e biometrici in protocollo LoRa
SSPT202522	RFB	Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
SSPT202524	OPTIMA-3D	Optical ProtoType for Imaging, Measurements & Analysis - 3D
SSPT202526	ECOWELD	Enhanced Compatibility of Optimized WELDing for Dissimilar
SSPT202528	MACETE	Materiali ad elevata Conducibilità Elettrica e Termica
SSPT202531	UV-ORBITSIM	Dispositivo e metodo per la simulazione di radiazione ultravioletta in orbita terrestre
SSPT202532	MaCPro-SiSiC	Metodo assistito da CVI per la Produzione di compositi 3D in SiSiC
TERIN202509	OPTIM-H ₂	OPTical sensing for Intelligent Monitoring of H ₂ storage

Agri-food (applicabili sia per la call "Open" che "Challenges")		
NUC202504	AGIN	AGricoltura di Idrogels funzionalizzati di origine Naturale
NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce
NUC202514	HARPD	Hazelnut Reflectometric Pathogen Detection - Rilevazione di patogeni del nocciolo con tecniche di riflettometria
NUC202515	AGROLIBS	Ricerca di metalli pesanti e/o pesticidi su matrici agroalimentari con spettroscopia atomica laser-indotta (LIBS)
NUC202517	FLACS	Fotoacustica LAser per Controlli di Sicurezza
NUC202519	THZMAT	Terahertz per studio materiali - Realizzazione di un prototipo di spettrometro THz-TDS a larga banda per misure su materiali e campioni biologici
NUC202522	ILLUMINA	Innovative Led Lamp for Ultraviolet Material Irradiation and Next-generation Applications
NUC202523	IMDT	Improved Data Transmission sub-GHz - Prototipo innovativo di rilevazione e trasmissione di dati ambientali e biometrici in protocollo LoRa
NUC202524	Q-NUT MM	Quality of NUTs via Millimetric wave Methods - Dispositivo a onde millimetriche per la determinazione della qualità di frutta secca
NUC202525	Digital BPM	Sviluppo di Beam Position Monitor (BPM) digitale
SSPT202502	PROCHIT-CRAB	Processo Integrato di Estrazione di Chitina da Carapace di Granchio Blu
SSPT202503	Carliros-Whey	Bioprocessi per la produzione di carotenoidi da lieviti rossi utilizzando scarti lattiero-caseari
SSPT202505	S.O.LI.D	Sistemi Ottimizzati di Liofilizzazione per salse pronte Dry
SSPT202506	ECO-FUN	Tecnologie Agroalimentari Ecosostenibili per lo Sviluppo della Filiera Fungicola Italiana

SSPT202507	k-BREAD	Evoluzione biotecnologica del Koji dalla crusca fermentata per lo sviluppo di prodotti da forno innovativi e funzionali
SSPT202508	BAMP	Bio-Active Material for Packaging
SSPT202509	Be-Yeast-PRO	BEer by-product YEAST-derived PROtein (food & nutra) Ingredienti funzionali High-Pro da Lievito Esausto di Birreria
SSPT202510	PlantAb	Peroxidase labelled antibodies and biomolecules
SSPT202512	FAST- BREED	Piattaforma di speed breeding ad alta efficienza per le specie orticole
SSPT202513	BIOGLUSAFE-3	Approccio BIOtecnologico integrato per la messa a punto di farine ad elevate proprietà tecnologiche con proteine del GLUtine celiachia-SAFE -3
SSPT202521	ELPIS	Electrochemical Learning sensor for PFAS Intelligent Surveillance
SSPT202522	RFB	Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
SSPT202524	OPTIMA-3D	Optical ProtoType for Imaging, Measurements & Analysis - 3D
SSPT202525	EtIMoBenD	Etichette Intelligenti per il Monitoraggio di Beni Deperibili
SSPT202529	DE-MOF	Dispositivo Essiccante MOF-based per la sostenibilità dei processi di deumidificazione
TERIN202501	OLI.D.IN.	Impiego di sottoprodotti da processi fermentativi per la produzione di oli combustibili per green diesel mediante biofabbrica di insetti
TERIN202510	BIOFIDS 2.0	Fotobioreattore per la DeSolfurazione BIOlogica del biogas
TERIN202504	RODIM	RObot per il Diserbamento Meccanizzato

Materiali

(applicabili sia per la call "Open" che "Challenges")

NUC202502	TITAN	Nastri superconduttori a base di FeCh e buffer di nitrato di titanio
NUC202507	GRAFEMI	Coating protettivi a base GRAFene per la protezione dalle interferenze ElettroMagnetiche (EMI shielding)

NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce
NUC202519	THZMAT	Terahertz per studio materiali - Realizzazione di un prototipo di spettrometro THz-TDS a larga banda per misure su materiali e campioni biologici
SSPT202508	BAMP	Bio-Active Material for Packaging
SSPT202517	RE-SiBAT	REcupero del Silicio per le BATterie
SSPT202518	DEGREE-PV	Delaminazione GREEN per il riciclo efficiente di Pannelli fotoVoltaici a fine vita
SSPT202522	RFB	RFB - Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
SSPT202523	DECAMERON	DERived CARbon MatERials Realized for Optical Nanodevices
SSPT202524	OPTIMA-3D	Optical ProtoType for Imaging, Measurements & Analysis - 3D
SSPT202528	MACETE	Materiali ad elevata Conducibilità Elettrica e Termica
SSPT202529	DE-MOF	Dispositivo Essiccante MOF-based per la sostenibilità dei processi di deumidificazione
SSPT202530	GLAM WIND	Green and Low environmental impact design solutions by Additive Manufacturing for mini WIND turbines
SSPT202531	UV-ORBITSIM	Dispositivo e metodo per la simulazione di radiazione ultravioletta in orbita terrestre
SSPT202532	MaCPro-SiSiC	Metodo assistito da CVI per la Produzione di compositi 3D in SiSiC
TERIN202506	CEM0+	CEMENTO A KM 0 +
TERIN202507	GECOplus	Advanced Green Ecolight Cement mOrtar
TERIN202508	MAT-ENE	Sviluppo di tecniche di Monitoraggio su mAteriali avanzaTi per applicazioni ENERgetiche
TERIN202511	BIOINK	Inchiostri conduttivi sostenibili a base acqua da biochar di biomassa per applicazioni energetiche, sensoristiche ed elettronica flessibile
TERIN202512	NAVE	Nanostrutture Anti-Contraffazione e Verifica Efficiente

Proposte tecnologiche applicabili solo per la call "Open"

Patrimonio culturale (applicabili per la call "Open")		
NUC202507	GRAFEMI	Coating protettivi a base GRAFene per la protezione dalle interferenze ElettroMagnetiche (EMI shielding)
NUC202510	SOAP	Sensori ottici avanzati basati su quantum dot biocompatibili e polimeri smart
NUC202511	LOCATE	LED Optics for Crime Analysis and Trace Evidence
NUC202512	IRIS	Integrated time-Resolved Imaging Spectroscopy
NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce
NUC202518	MICONDEXRIC	Micro onde per riciclo di materiali - Realizzazione di un prototipo a microonde per analisi veloce di materiali per separazione e riciclo
NUC202524	Q-NUT MM	Quality of NUTs via Millimetric wave Methods - Dispositivo a onde millimetriche per la determinazione della qualità di frutta secca
SSPT202520	FACILE	Facilitate local Land incorporation in Environmental applications
SSPT202524	OPTIMA-3D	Optical ProtoType for Imaging, Measurements & Analysis - 3D
SSPT202525	EtIMoBenD	Etichette Intelligenti per il Monitoraggio di Beni Deperibili
TERIN202512	NAVE	Nanostrutture Anti-Contraffazione e Verifica Efficiente

Tecnologie per le smart communities (applicabili per la call "Open")		
DUEE202501	BIOFITO	Produzione di biogas e fitodepurazione integrata da reflui domestici
DUEE202502	DOCCIA	Demand Optimization for Controlled Consumption in ACS
NUC202501	ECONductors	Efficient current generation in superconductors
NUC202507	GRAFEMI	Coating protettivi a base GRAFene per la protezione dalle interferenze ElettroMagnetiche (EMI shielding)
NUC202523	IMDT	Improved Data Transmission sub-GHz - Prototipo innovativo di rilevazione e trasmissione di dati ambientali e biometrici in protocollo LoRa
SSPT202515	NasusDS	Dispositivo per la valutazione dell'esposizione personale agli inquinanti atmosferici
SSPT202516	SentinAir	Piattaforma per il monitoraggio della qualità dell'aria

SSPT202520	FACILE	Facilitate local Land incorporation in Environmental applications
SSPT202521	ELPIS	Electrochemical Learning sensor for PFAS Intelligent Surveillance
TERIN202509	OPTIM-H ₂	OPTical sensing for Intelligent Monitoring of H ₂ storage

Trasporti - Mezzi e sistemi per la mobilità di superficie terrestre e marina (applicabili per la call "Open")		
SSPT202522	RFB	RFB - Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
SSPT202530	GLAM WIND	Green and Low environmental impact design solutions by Additive Manufacturing for mini WIND turbines
NUC202508	WISE-Joint	Weigh-In-motion Sensing Expansion Joint

Energia (applicabili per la call "Open")		
DUEE202502	DOCCIA	Demand Optimization for Controlled Consumption in ACS
NUC202501	ECONductors	Efficient current generation in superconductors
NUC202502	TITAN	Nastri superconduttori a base di FeCh e buffer di nitrato di titanio
NUC202520	ALAST	Architettura a Lamine Altamente efficienti per la produzione di Trizio in Sistemi ibridi - Proof of Concept di blanket multistrato ad alta efficienza per la produzione di trizio in reattori ibridi fusione-fissione
NUC202521	SCHERM-GA	SCHERMi ottimizzati con Genetic Algorithms - Validazione Sperimentale di Schermi Multistrato Ottimizzati con Algoritmi Genetici per la Protezione da Radiazioni Ionizzanti
NUC202523	IMDT	Improved Data Transmission sub-GHz - Prototipo innovativo di rilevazione e trasmissione di dati ambientali e biometrici in protocollo LoRa
SSPT202517	RE-SiBAT	REcupero del Silicio per le BATterie
SSPT202518	DEGREE-PV	Delaminazione GREEN per il riciclo efficiente di Pannelli fotoVoltaici a fine vita

SSPT202530	GLAM WIND	Green and Low environmental impact design solutions by Additive Manufacturing for mini WIND turbines
TERIN202501	OLI.D.IN.	Impiego di sottoprodotti da processi fermentativi per la produzione di oli combustibili per green diesel mediante biofabbrica di insetti
TERIN202503	SStoBioMethane	Produzione di biometano da fanghi di depurazione e reflui organici
TERIN202508	MAT-ENE	Sviluppo di tecniche di Monitoraggio su mAteriali avanzaTi per applicazioni ENErgetiche
TERIN202509	OPTIM-H ₂	OPTical sensing for Intelligent Monitoring of H ₂ storage
TERIN202510	BIOFIDS 2.0	Fotobioreattore per la DeSolfurazione BIOlogica del biogas
TERIN202511	BIOINK	Inchiostri conduttivi sostenibili a base acqua da biochar di biomassa per applicazioni energetiche, sensoristiche ed elettronica flessibile

Chimica (verde) (applicabili per la call "Open")		
NUC202510	SOAP	Sensori ottici avanzati basati su quantum dot biocompatibili e polimeri smart
NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce
NUC202515	AGROLIBS	Ricerca di metalli pesanti e/o pesticidi su matrici agroalimentari con spettroscopia atomica laser-indotta (LIBS)
SSPT202502	PROCHIT-CRAB	Processo Integrato di Estrazione di Chitina da Carapace di Granchio Blu
SSPT202522	RFB	RFB - Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
SSPT202525	EtIMoBenD	Etichette Intelligenti per il Monitoraggio di Beni Deperibili
TERIN202501	OLI.D.IN.	Impiego di sottoprodotti da processi fermentativi per la produzione di oli combustibili per green diesel mediante biofabbrica di insetti

TERIN202502	AGRO HI-GREEN	Valorizzazione di scarti agroalimentari e biochar mediante <i>Hermetia illucens</i> per la produzione di lipidi ad alto valore aggiunto utili in Green-Chemistry e di un ammendante per lo stoccaggio di carbonio
TERIN202511	BIOINK	Inchiostri conduttivi sostenibili a base acqua da biochar di biomassa per applicazioni energetiche, sensoristiche ed elettronica flessibile

Scienze della vita e applicazioni per la salute (applicabili per la call "Open")		
NUC202503	SmartTBox	Smart Tent per la misura di radiazione gamma in tempo reale
NUC202509	RADLIF	Rivelatori di radiazioni ionizzanti a lettura ottica basati su fluoruro di litio per applicazioni in dosimetria, radioterapia, radiobiologia e radiazione cosmica
NUC202510	SOAP	Sensori ottici avanzati basati su quantum dot biocompatibili e polimeri smart
NUC202516	SPAZIO-MIRA	Sorveglianza Precoce delle AlteraZioni muscolo-scheletriche In Orbita basata su MIRcroRNA e AI
NUC202520	ALAST	Architettura a Lamine Altamente efficienti per la produzione di Trizio in Sistemi ibridi - Proof of Concept di blanket multistrato ad alta efficienza per la produzione di trizio in reattori ibridi fusione-fissione
NUC202521	SCHERM-GA	SCHERMi ottimizzati con Genetic Algorithms - Validazione Sperimentale di Schermi Multistrato Ottimizzati con Algoritmi Genetici per la Protezione da Radiazioni Ionizzanti
NUC202525	Digital BPM	Sviluppo di Beam Position Monitor (BPM) digitale
SSPT202501	MATISSE	Smart Asian Tiger Mosquito Sexing
SSPT202503	Carliros-Whey	Bioprocessi per la produzione di carotenoidi da lieviti rossi utilizzando scarti lattiero-caseari
SSPT202510	PlantAb	Peroxidase labelled antibodies and biomolecules

SSPT202511	GREEN-PULSE	Terapia antitumorale mirata mediante elettroporazione di un immunoconjugato da pianta
SSPT202513	BIOGLUSAFE-3	Approccio BIOTecnologico integrato per la messa a punto di farine ad elevate proprietà tecnologiche con proteine del GLUtine celiachia-SAFE -3
SSPT202514	BOB-TMS	Caratterizzazione e calibrazione di BOBine TMS piane e angolate
SSPT202515	NasusDS	Dispositivo per la valutazione dell'esposizione personale agli inquinanti atmosferici
SSPT202516	SentinAir	Piattaforma per il monitoraggio della qualità dell'aria
SSPT202522	RFB	RFB - Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
SSPT202523	DECAMERON	DERived CARbon MatERials Realized for Optical Nanodevices
SSPT202525	EtIMoBenD	Etichette Intelligenti per il Monitoraggio di Beni Deperibili
SSPT202527	DO. SI.	Dosimetria Sicura
SSPT202531	UV-ORBITSIM	Dispositivo e metodo per la simulazione di radiazione ultravioletta in orbita terrestre
SSPT202529	DE-MOF	Dispositivo Essiccante MOF-based per la sostenibilità dei processi di deumidificazione

Fabbrica intelligente - beni strumentali per l'industria e i servizi

(applicabili per la call "Open")

DUEE202502	DOCCIA	Demand Optimization for Controlled Consumption in ACS
NUC202503	SmartTBox	Smart Tent per la misura di radiazione gamma in tempo reale
NUC202505	RAPERIN	Rivelatore per RADiazioni ionizzanti e particelle a base di PERovskiti Inorganiche
NUC202510	SOAP	Sensori ottici avanzati basati su quantum dot biocompatibili e polimeri smart
NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce

NUC202517	FLACS	Fotoacustica LAser per Controlli di Sicurezza
NUC202519	THZMAT	Terahertz per studio materiali - Realizzazione di un prototipo di spettrometro THz-TDS a larga banda per misure su materiali e campioni biologici
NUC202523	IMDT	Improved Data Transmission sub-GHz - Prototipo innovativo di rilevazione e trasmissione di dati ambientali e biometrici in protocollo LoRa
NUC202524	Q-NUT MM	Quality of NUTs via Millimetric wave Methods - Dispositivo a onde millimetriche per la determinazione della qualità di frutta secca
NUC202525	Digital BPM	Sviluppo di Beam Position Monitor (BPM) digitale
SSPT202507	k-BREAD	Evoluzione biotecnologica del Koji dalla crusca fermentata per lo sviluppo di prodotti da forno innovativi e funzionali
SSPT202523	DECAMERON	DERived CARbon MatERials Realized for Optical Nanodevices
SSPT202524	OPTIMA-3D	Optical ProtoType for Imaging, Measurements & Analysis - 3D
SSPT202526	ECOWELD	Enhanced Compatibility of Optimized WELDing for Dissimilar
SSPT202529	DE-MOF	Dispositivo Essiccante MOF-based per la sostenibilità dei processi di deumidificazione
SSPT202530	GLAM WIND	Green and Low environmental impact design solutions by Additive Manufacturing for mini WIND turbines
SSPT202532	MaCPro-SiSiC	Metodo assistito da CVI per la Produzione di compositi 3D in SiSiC
TERIN202509	OPTIM-H ₂	OPTical sensing for Intelligent Monitoring of H ₂ storage
TERIN202512	NAVE	Nanostrutture Anti-Contraffazione e Verifica Efficiente

Tecnologie per l'ambiente e l'economia circolare

(applicabili per la call "Open")

DUEE202501	BIOFITO	Produzione di biogas e fitodepurazione integrata da reflui domestici
NUC202503	SmartTBox	Smart Tent per la misura di radiazione gamma in tempo reale

NUC202504	AGIN	AGricoltura di Idrogels funzionalizzati di origine Naturale
NUC202505	RAPERIN	Rivelatore per RADiazioni ionizzanti e particelle a base di PERovskiti Inorganiche
NUC202510	SOAP	Sensori ottici avanzati basati su quantum dot biocompatibili e polimeri smart
NUC202511	LOCATE - LED	LED Optics for Crime Analysis and Trace Evidence
NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce
NUC202515	AGROLIBS	Ricerca di metalli pesanti e/o pesticidi su matrici agroalimentari con spettroscopia atomica laser-indotta (LIBS)
NUC202517	FLACS	Fotoacustica LAser per Controlli di Sicurezza
NUC202518	MICONDEXRIC	Micro onde per riciclo di materiali - Realizzazione di un prototipo a microonde per analisi veloce di materiali per separazione e riciclo
SSPT202504	SPHINGOCOSO	SPHINGObacterium per la gestione biologica di COntaminanti del SuOlo
SSPT202506	ECO-FUN	Tecnologie Agroalimentari Ecosostenibili per lo Sviluppo della Filiera Fungicola Italiana
SSPT202507	k-BREAD	Evoluzione biotecnologica del Koji dalla crusca fermentata per lo sviluppo di prodotti da forno innovativi e funzionali
SSPT202509	Be-Yeast-PRO	BEer by-product YEAST-derived PROtein (food & nutra)- Ingredienti funzionali High-Pro da Lievito Esausto di Birreria
SSPT202515	NasusDS	Dispositivo per la valutazione dell'esposizione personale agli inquinanti atmosferici
SSPT202516	SentinAir	Piattaforma per il monitoraggio della qualità dell'aria
SSPT202517	RE-SiBAT	REcupero del Silicio per le BATterie
SSPT202518	DEGREE-PV	Delaminazione GREEN per il riciclo efficiente di Pannelli fotoVoltaici a fine vita
SSPT202519	GUSCI	Gusci per Usi Strutturali, Circolari e Innovativi
SSPT202520	FACILE	Facilitate local Land incorporation in Environmental applications

SSPT202521	ELPIS	Electrochemical Learning sensor for PFAS Intelligent Surveillance
SSPT202532	MaCPro-SiSiC	Metodo assistito da CVI per la Produzione di compositi 3D in SiSiC
TERIN202501	OLI.D.IN.	Impiego di sottoprodotti da processi fermentativi per la produzione di oli combustibili per green diesel mediante biofabbrica di insetti
TERIN202502	AGRO HI-GREEN	Valorizzazione di scarti agroalimentari e biochar mediante <i>Hermetia illucens</i> per la produzione di lipidi ad alto valore aggiunto utili in Green-Chemistry e di un ammendante per lo stoccaggio di carbonio
TERIN202503	SStoBioMethane	Produzione di biometano da fanghi di depurazione e reflui organici
TERIN202505	WILD-SAFE	Rete multisensore acustica intelligente per il rilevamento precoce di incendi boschivi e la sicurezza nelle aree naturali
TERIN202506	CEM0+	CEMENTO A KM 0 +
TERIN202507	GECOplus	Advanced Green Ecolight Cement mOrtar
TERIN202510	BIOFIDS 2.0	Fotobioreattore per la DeSolfurazione BIOlogica del biogas
TERIN202511	BIOINK	Inchiostri conduttivi sostenibili a base acqua da biochar di biomassa per applicazioni energetiche, sensoristiche ed elettronica flessibile

Computer science & Information Technologies

(applicabili per la call "Open")

SSPT202520	FACILE	Facilitate local Land incorporation in Environmental applications
----------------------------	--------	---

Approcci innovativi e tecnologie per le industrie del Made in Italy (moda, legno-mobile-arredo-casa, orafa, ...)

(applicabili per la call "Open")

SSPT202522	RFB	RFB - Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche
TERIN202512	NAVE	Nanostrutture Anti-Contraffazione e Verifica Efficiente

Economia del mare

(applicabili per la call "Open")		
NUC202511	LOCATE - LED	LED Optics for Crime Analysis and Trace Evidence
NUC202515	AGROLIBS	Ricerca di metalli pesanti e/o pesticidi su matrici agroalimentari con spettroscopia atomica laser-indotta (LIBS)

Tecnologie costruttive, per il monitoraggio e per la sicurezza delle infrastrutture (applicabili per la call "Open")		
NUC202503	SmartTBox	Smart Tent per la misura di radiazione gamma in tempo reale
NUC202505	RAPERIN	Rivelatore per RADiazioni ionizzanti e particelle a base di PERovskiti Inorganiche
NUC202508	WISE-Joint	Weigh-In-motion Sensing Expansion Joint
NUC202511	LOCATE - LED	LED Optics for Crime Analysis and Trace Evidence
NUC202513	SLAM	Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce
NUC202515	AGROLIBS	Ricerca di metalli pesanti e/o pesticidi su matrici agroalimentari con spettroscopia atomica laser-indotta (LIBS)
SSPT202521	ELPIS	Electrochemical Learning sensor for PFAS Intelligent Surveillance
TERIN202506	CEM0+	CEMENTO A KM 0 +
TERIN202507	GECOplus	Advanced Green Ecolight Cement mOrtar
TERIN202509	OPTIM-H ₂	OPTical sensing for Intelligent Monitoring of H ₂ storage

DUEE202501 – BIOFITO – Produzione di biogas e fitodepurazione integrata da reflui domestici

Descrizione della tecnologia	
Sistema in grado di combinare la purificazione delle acque grigie e nere, lo smaltimento dei rifiuti organici, la produzione di biogas per usi domestici o di piccoli esercizi commerciali e la produzione di fertilizzante. Il sistema proposto prevede come componenti principali una vasca Imhoff (sistema attualmente standard per il trattamento delle acque reflue in assenza di connessione alla rete fognaria), opportunamente modificata in modo da ottimizzare e rendere sfruttabile la produzione di biogas, e una vasca di fitodepurazione, in grado di trattare le acque grigie e il digestato in eccesso fino a poter rilasciare l'acqua purificata in ambiente.	
Possibili applicazioni	
Il sistema proposto si pone come target primario aree e singoli edifici disconnessi dalle reti fognaria e del gas naturale. In queste situazioni si ottiene il maggiore vantaggio dalla combinazione della capacità di produrre biogas e quella di trattare le acque reflue. In Italia, circa il 20% dei residenti vive nelle condizioni suddette. Il sistema è inoltre particolarmente adatto a paesi in via di sviluppo.	
Principali vantaggi	
Rispetto a una vasca Imhoff tradizionale, il sistema proposto: • Permette di recuperare il biogas prodotto, riducendo le emissioni di metano e fornendo energia al sistema • Riduce la concentrazione di inquinanti nelle acque reflue, limitando l'inquinamento del suolo e delle acque • Riduce l'accumulo di fanghi, con conseguente minor necessità di svuotamento e conseguente riduzione dei costi	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-



DUEE202502 – DOCCIA – Demand Optimization for Controlled Consumption in ACS

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia trasforma il sistema di produzione di calore in un "accumulo intelligente" per aumentare l'autoconsumo fotovoltaico. Quando la produzione FV supera i consumi dell'abitazione, il controllo regola automaticamente la potenza di riscaldamento (su boiler elettrico o pompa di calore) per immagazzinare l'energia in eccesso sotto forma di calore. La regolazione viene effettuata tramite controller intelligente. L'utilizzo di reinforcement learning permette di adattarsi alle abitudini degli utilizzatori e adeguarsi alle previsioni meteo. Così l'energia che verrebbe immessa in rete o sprecata viene resa disponibile nelle ore successive o di scarsa disponibilità fotovoltaica, riducendo i prelievi e la bolletta. Con possibilità di applicazione su impianti nuovi o esistenti.	
Possibili applicazioni	
Produzione di calore ottimizzando i consumi elettrici. Massimizzazione dell'autoconsumo elettrico, riduzione dei prelievi e immissione da rete in ottica di riduzione bollette. Stabilizzazione nella rete elettrica all'esterno delle aree cittadine. Riduzione energia Fotovoltaica non sfruttata. Adatto a case, condomini, piccole attività, sia in contesti urbani che isolati.	
Principali vantaggi	
• Il controllo adattivo invece che on/off regola la potenza del sistema in modo da sfruttare il più possibile la produzione FV • La possibilità di implementazione logiche di AI e reinforcement learning permette di adattare la produzione sia in base alle abitudini di consumo che alle previsioni meteo • Utilizzo dell'accumulo termico riduce la necessità di batterie chimiche e quindi costi dell'impianto	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



NUC202501 – ECOnductors - Efficient current generation in superconductors

Descrizione della tecnologia	
I superconduttori sono in grado di sostenere correnti e campi magnetici elevati con perdite idealmente nulle. Per questo motivo, hanno trovato impiego in diversi campi e sono considerati abilitanti per diverse applicazioni. Le straordinarie proprietà dei superconduttori sono ad oggi limitate dalla necessità di generare la loro corrente a temperatura ambiente e di inserire delle transizioni verso le bassissime temperature (inferiori a -200°C) a cui essi operano. La tecnologia proposta, basata su interazioni particolari tra i campi magnetici e le nuove famiglie di superconduttori (HTS), consente di indurre altissime correnti (anche decine di migliaia di Ampere) senza contatto fisico con il mondo esterno. Questo permette di sfruttare appieno le enormi potenzialità della superconduttività.	
Possibili applicazioni	
Le principali applicazioni attuali includono la risonanza magnetica, i treni Maglev e praticamente tutte le grandi infrastrutture di ricerca (CERN, ITER, Fermilab, DTT). La tecnologia accelererebbe la produzione di energia da fusione magnetica, abiliterebbe le applicazioni spaziali della superconduttività (come propulsione e schermatura) ed inciderebbe sul trasporto di energia elettrica.	
Principali vantaggi	
• Ridurre le perdite, raggiungendo efficienze equivalenti vicine al 100% • Ridurre i costi di investimento iniziale (CAPEX) e di gestione (OPEX) dei sistemi superconduttivi • Ridurre le dimensioni e il peso dei sistemi (unica possibilità per utilizzarli nei satelliti) • Ridurre le transizioni tra diverse temperature • Ridurre le oscillazioni di corrente • Abbassare le tensioni di esercizio	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

NUC202502 – TITAN – Nastri superconduttori a base di FeCh e buffer di nitruro di titanio

Descrizione della tecnologia	
Struttura innovativa di nastri superconduttori basati su Fe (Se,Te), il composto più semplice della famiglia IBS, depositati su supporto metallico con interlayer conduttivo di TiN mediante Ablazione Laser (PLD). Il TiN favorisce crescita epitassiale e continuità elettrica, aiutando la stabilità termica. La resistività del nastro in fase normale corrisponde a quella del supporto e, a 22 K, è $\sim 37 \mu\Omega\cdot\text{cm}$, quasi due ordini di grandezza in meno di nastri con interlayer isolanti. Le correnti critiche, $>10^5 \text{ A/cm}^2$ a 4,2 K fino a 17,5 T, sono quasi isotrope. La struttura, più semplice di soluzioni già realizzate su lunghezze metriche, riduce complessità e costi di produzione. Il PoC testa il processo su lunghezze dell'ordine di decine di centimetri, verso sviluppi su scala maggiore.	
Possibili applicazioni	
I nastri superconduttori a base di ferro sono conduttori flessibili che combinano un supporto metallico con materiali superconduttori della famiglia degli Iron-Based Superconductors (IBS), noti per la buona tolleranza a forti campi magnetici. Operano a basse temperature ($<20\text{K}$) e possono essere impiegati in magneti ad alto campo, NMR e reattori a fusione nucleare.	
Principali vantaggi	
• Eliminazione dei buffer isolanti complessi • Introduzione di un buffer conduttivo • Migliore stabilità elettrica e termica • Architettura compatta e semplificazione del processo • Potenziale riduzione dei costi di fabbricazione • Prestazioni affidabili in alto campo magnetico	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	PCT/IB2024/057564 del 5/8/2024, priorità IT102023000016830A

NUC202503 – SmartTBox – Smart Tent per la misura di radiazione gamma in tempo reale

Descrizione della tecnologia	
La tenda smart per ispezioni integra innovativi rivelatori gamma portatili per monitorare la radiazione in tempo reale. Il sistema localizza sorgenti e ne misura l'attività garantendo la sicurezza degli operatori (principio ALARA). Questa tecnologia trasforma una tenda comune in un laboratorio radiologico avanzato, permettendo decisioni rapide e protezione immediata sul campo in pochi minuti.	
Possibili applicazioni	
Monitoraggio in tempo reale della posizione e della radioattività di materiali contenente radionuclidi gamma emettitori, anche in casi di contaminazione accidentale. Applicazione durante le campagne di monitoraggio ambientale, interventi in situazioni emergenziale, ispezioni nucleari da parte di esperti nazionali e organizzazioni internazionali, es. IAEA, CTBTO, EURATOM, ESARDA.	
Principali vantaggi	
• Portabilità della tenda smart • Possibilità di intervento in situazioni di emergenze e di incidenti, anche in zone remote • Sicurezza degli operatori • Portabilità dei rivelatori • Integrazione semplice nella struttura della tenda smart • Flessibilità dei rivelatori	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 6	-

NUC202504 – AGIN- AGricoltura di Idrogels funzionalizzati di origine Naturale

Descrizione della tecnologia	
L'integrazione di idrogel bioispirati a base di caseina possono migliorare aerazione e drenaggio del suolo, aumentandone la produttività. Ottimizzano il rilascio di fertilizzanti, riducendo l'inquinamento: sono efficienti nel rimuovere inquinanti e composti organici. Possono essere utilizzati per il trattamento delle acque. Essi possono fungere da riserve d'acqua ed essere aggiunti al terreno per aumentarne la capacità di ritenzione idrica, riducendo la necessità di irrigazione. Inoltre, trasformano un potenziale scarto in una risorsa ad alto valore aggiunto, che agisce come un sistema di rilascio controllato contro i nutrienti. Questa tecnologia abilita la coltivazione in regimi di estrema scarsità idrica, minimizzando l'impronta chimica e rigenerando la fertilità dei suoli marginali.	
Possibili applicazioni	
I gel offrono un approccio sostenibile per problemi ambientali. Quelli a base di caseina trasformano scarti lattiero-caseari in una matrice smart per l'agricoltura 4.0, superando i limiti dei sistemi polimerici che sono inquinanti e meno sostenibili. Sono efficienti e rispettosi dell'ambiente, agendo come un polmone idrico biodegradabile. Riducono l'impronta chimica, bonificano i suoli da metalli pesanti e plastiche.	
Principali vantaggi	
• Sostenibilità ecologica • Rilascio controllato di sostanze utili • Rilascio e assorbimento di acqua • Rimozione di inquinanti • Basso costo • Scalabilità industriale • Riciclo di scarti di altre industrie	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

NUC202505 – RAPERIN – Rivelatore per RADiazioni ionizzanti e particelle a base di PERovskiti Inorganiche

Descrizione della tecnologia	
L'innovazione consiste nello sviluppo di un rivelatore a stato solido basato su perovskiti inorganiche (CsPbBr_3, CsPbCl_3). Rispetto ai semiconduttori tradizionali (CZT, Silicio), questi materiali avanzati offrono un potere d'arresto e un'efficienza di rilevazione del segnale superiore in dispositivi più compatti, leggeri ed economici. Le tecniche di crescita della perovskite garantiscono alte prestazioni a basso costo di produzione. Grazie alla loro stabilità termica e resistenza alle radiazioni ionizzanti, la perovskite non necessita di raffreddamento, semplificando il detector e riducendo consumi energetici anche in ambienti ostili. L'obiettivo è portare la tecnologia dal laboratorio all'ambiente operativo simulato (es. test con sorgenti reali in scenari di emergenza radiologica).	
Possibili applicazioni	
Il dispositivo consente il monitoraggio real-time di radiazioni ionizzanti e particelle, ideale per campagne ambientali e sicurezza nucleare. In scenari di contaminazione accidentale o emergenze radiologiche garantisce tempi di risposta rapidi. È una soluzione innovativa per ispezioni di organismi internazionali (IAEA) potenziando l'efficacia della sorveglianza e degli standard di radioprotezione.	
Principali vantaggi	
• Operabilità a temperatura ambiente • Resistenza alle radiazioni • Costi contenuti e facilità di crescita dei cristalli rispetto ai semiconduttori tradizionali • Dispositivi più compatti e leggeri • Proprietà di trasporto eccellenti, fondamentale per il segnale elettrico • Scalabilità industriale • Integrazione del mezzo attivo nella struttura del dispositivo • Flessibilità dei rivelatori	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

NUC202506 – SPRING- Scintillatori a PeRovskite per imagiNG radiazioni ionizzanti

Descrizione della tecnologia	
Rivelatori e scintillatori basati su perovskiti di nuova generazione. Grazie alle loro proprietà chimico-fisiche e ottiche, tali materiali mostrano alta resa luminosa, elevata velocità di risposta e buona resistenza alle radiazioni ionizzanti. Queste caratteristiche superano i limiti delle tecnologie tradizionali, organiche o inorganiche, in diagnostica medica e del plasma negli esperimenti di fusione nucleare. L'ottimizzazione della composizione chimica, dei nuovi metodi di sintesi, delle dimensioni del materiale attivo, come nanocristalli e quantum dots, e la loro integrazione in matrici amorfe e cristalline, permetterà di migliorarne la stabilità, le prestazioni e la geometria finale del sistema, offrendo soluzioni innovative e ad alto potenziale.	
Possibili applicazioni	
Scintillatori, diagnostica per radioprotezione, diagnostica ed imaging medica, diagnostica per plasmi da fusione nucleare, rivelatori di radiazioni ionizzanti, materiali compositi per applicazioni fotoniche e optoelettroniche, nanomateriali, materiali emettitori di luce.	
Principali vantaggi	
• Maggiore velocità nella risposta di scintillazione • Maggiore efficienza luminosa adottando determinate formulazioni chimiche • Basso costo • Eliminazione di materiali tossici e cancerogeni come il Cd • Elevata resistenza alle radiazioni • Emissione di luce variabile in funzione della composizione chimica adottata • Versatilità nella geometria del composito finale	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-

NUC202507 – GRAFEMI – Coating protettivi a base GRAFene per la protezione dalle interferenze ElettroMagnetiche (EMI shielding)

Descrizione della tecnologia	
Coating composti polimerici a base grafene progettati per ottenere elevata schermatura EMI tramite meccanismi combinati di assorbimento e riflessione controllata. Rispetto ai coating e le tecnologie per la schermatura EMI già esistenti, la tecnologia proposta consente l'applicazione attraverso tecniche di uso comune (per es. applicazione con rullo) su qualsiasi tipo di substrato. Inoltre, i coating sono progettati per resistere a vuoto, radiazione UV, cicli termici estremi e degassamento ridotto, mantenendo stabilità elettrica e meccanica consentendo l'utilizzo in ambito spaziale.	
Possibili applicazioni	
Sviluppo di coating composti a base grafene applicabili su superfici architettoniche, involucri di dispositivi mobili e componenti aerospaziali, finalizzati alla mitigazione delle interferenze elettromagnetiche e alla protezione di sistemi elettronici sensibili in ambienti terrestri e spaziali. La tecnologia proposta si basa su risultati di letteratura e attività di ricerca su composti grafenici conduttivi, coating funzionali EMI e materiali avanzati per aerospazio, supportate da modellazione elettromagnetica e studi di invecchiamento accelerato.	
Principali vantaggi	
• Elevato rapporto schermatura/densità • Leggerezza e compatibilità con diverse superfici • Spessore ridotto rispetto a schermature metalliche • Applicazione sui substrati con tecniche user friendly	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

NUC202508 – WISE-Joint – Weigh-In-motion Sensing Expansion Joint

Descrizione della tecnologia	
Ponti e viadotti sono esposti alle sovra-sollecitazioni del transito fraudolento di veicoli commerciali in sovraccarico. Ne consegue necessità di intensificarne la manutenzione ordinaria, ovvero di anticiparne la manutenzione straordinaria. Ad oggi, il fenomeno è contrastato con azioni di pattuglia ed enforcement dei sospetti a pesa statica, ovvero con la onerosa installazione di portali di pesatura dinamica (misura del peso del veicolo in transito). La tecnologia proposta conferisce ai giunti di dilatazione (indispensabili nei viadotti, frequenti nei ponti) la funzione di pesatura dinamica. Praticamente tutte le tipologie di giunti hanno design meccanico riconducibile a trave a sbalzo oppure in appoggio. Entrambi i design sono idonei all'applicazione della tecnologia proposta con basso costo addizionale per la produzione e senza costo addizionale per la installazione. Dotando della funzione di pesatura dinamica il classico giunto di dilatazione, si dota l'infrastruttura di intrinseca capacità di permanente controllo del fraudolento transito in sovraccarico.	
Possibili applicazioni	
Le applicazioni riguardano il settore del trasporto commerciale su gomma. La principale applicazione riguarda la salvaguardia strutturale e la programmazione delle attività manutentive di ponti e viadotti. Ulteriori applicazioni riguardano la tariffazione ed in generale la regolamentazione differenziata del transito dei veicoli commerciali, anche nella gestione dei trasferimenti intermodali.	
Principali vantaggi	
• Funzione voluta conferita, come funzione aggiuntiva, a prodotto industriale di uso obbligato per altra funzione • Economicità; prodotti esistenti dedicati; necessitano di approvvigionamento ed installazione ad hoc • Carattere di novità nello svolgimento di più funzioni; potenziale brevettabilità • Innovazione di prodotto industriale • Possibilità d'uso in ogni contesto in alternativa ai prodotti esistenti	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-

NUC202509- RADLIF - Rivelatori di radiazioni ionizzanti a lettura ottica basati su fluoruro di litio per applicazioni in dosimetria, radioterapia, radiobiologia e radiazione cosmica

Descrizione della tecnologia	
Rivelatori basati su cristalli, pasticche di polvere pressata e film sottili di fluoruro di litio (LiF) che consentono di ottenere immagini di fasci di radiazioni ionizzanti e di ricavare la dose assorbita dopo l'irraggiamento, dalla lettura del segnale di fotoluminescenza visibile emesso dai difetti creati nel LiF dalle radiazioni, acquisibile con uno spettrometro o un microscopio a fluorescenza convenzionale. I rivelatori permettono anche di ottenere immagini ad alta risoluzione spaziale delle tracce lasciate dal passaggio di singole particelle. I film di LiF sono cresciuti su differenti substrati (vetro, silicio, alluminio, substrati plastici flessibili) con geometria e dimensioni adattabili secondo necessità.	
Possibili applicazioni	
Rivelazione di radiazioni ionizzanti (raggi X, raggi gamma, protoni, elettroni, neutroni, ioni) per applicazioni biomedicali (radioterapia e radiobiologia), in scienza dei materiali, energia, fotonica e aerospazio (space weather monitoring). Caratterizzazione ad alta risoluzione spaziale, energetica e dosimetrica dei suddetti fasci di radiazioni ionizzanti.	
Principali vantaggi	
• Risposta lineare del segnale di fotoluminescenza in funzione della dose fino a 100kGy e range dinamico di 114 dB (19 bit) • Riutilizzabile dopo annealing e non necessita di sviluppo chimico per la lettura della fotoluminescenza • Fotoluminescenza stabile nel tempo, indipendente dal rateo di dose • Elevata risoluzione spaziale (< 250 nm), ampio campo di vista (> 1 cm²) ed equivalenza al tessuto umano	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

NUC202510 – SOAP – Sensori ottici avanzati basati su quantum dot biocompatibili e polimeri smart

Descrizione della tecnologia	
Sensori ottici che combinano nanoparticelle fotoluminescenti, a base di silicio, carbonio o zinco, con polimeri smart per applicazioni in diagnostica avanzata, monitoraggio ambientale e sicurezza. Le nanoparticelle scelte, prodotte per pirolisi laser, sono un'alternativa ottimale ai quantum dot tossici e la loro funzionalizzazione con polimeri smart, in grado di rispondere a variazioni di temperatura, pH, forza ionica o presenza di agenti chimici e biologici, rappresenta una strategia vincente per lo sviluppo di sensori biocompatibili, precisi, selettivi e user-friendly. Il sistema proposto risulta versatile, modulabile e integrabile in dispositivi fotonici, permettendo la realizzazione di sensori miniaturizzati e facilmente industrializzabili.	
Possibili applicazioni	
I sensori ottici proposti trovano applicazione nei settori biomedicale, industriale, sicurezza, monitoraggio ambientale e del degrado di materiali artistici, anche nelle declinazioni più comuni, quali ad esempio determinazione del pH, della concentrazione di analiti organici e inorganici nell'aria e nelle acque, della presenza di metaboliti e molecole organiche in fluidi e tessuti umani e animali.	
Principali vantaggi	
• Biocompatibilità e bassa o nulla tossicità del dispositivo finale e dei suoi componenti • Miniaturizzazione e facilità di utilizzo • Versatilità e applicabilità in ambienti e contesti eterogenei • Tunabilità in lunghezza d'onda o intensità della luce emessa in risposta a stimoli esterni • Elevato controllo delle proprietà ottiche e morfologiche dei singoli componenti e delle performance del sensore	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-

NUC202511 – LOCATE – LED Optics for Crime Analysis and Trace Evidence

Descrizione della tecnologia	
Il sistema LOCATE permette la rivelazione di tracce di interesse forense (fibre, impronte digitali, fluidi corporei) mediante immagini ad alta risoluzione (100 μm a 7 m) di un'area di interesse posta sotto l'illuminazione di LED ad alta potenza e filtri colorati ad assorbimento, sfruttando l'assorbimento/diffusione o fluorescenza del bersaglio. Il sistema è progettato per funzionare, posto su montatura altazimutale, tra 3 e 10 m in maniera autonoma mediante controllo da remoto, permettendo la scansione di un'area di interesse selezionata dall'operatore direttamente tramite una interfaccia grafica. Riprogettando la sorgente luminosa e la meccanica di correzione della parallasse è facilmente miniaturizzabile, tanto da poter essere trasportato a mano, oppure posizionato su UAV o UGV.	
Possibili applicazioni	
Applicazione in ambito forense: • Rivelazione di sangue • Rivelazione di impronte digitali • Rivelazione di fluidi biologici • Rivelazione di fibre tessili • Rivelazione di residui dello sparo (gun shot residues) Applicazione nell'ambito del monitoraggio ambientale: • Presenza di oli ed inquinanti in acqua Applicazione nell'ambito dei beni culturali: - Identificazione di alterazioni in opere d'arte	
Principali vantaggi	
• Operabile da remoto: non viene inquinata la scena del crimine, compatibile con UAV/UGV • Scansione automatizzata di un'area di interesse tra 3 e 10 m • Soluzioni tecnologiche che permettono l'utilizzo anche in scenari outdoor eliminando il rumore ambientale • Eye-safe: basato su radiazione incoerente • Sistema modulare ed adattabile alle esigenze tecniche dei target desiderati (distanza, vettore)	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5-6	-

NUC202512 – IRIS – Integrated time-Resolved Imaging Spectroscopy

Descrizione della tecnologia	
Si propone un innovativo sistema laser a scansione basato sulla fluorescenza indotta da laser (LIF), tecnica spettroscopica che fornisce informazioni sulla composizione chimica superficiale dei campioni mediante l'analisi della fluorescenza emessa a seguito dell'interazione del fascio laser con la superficie. Il sistema è portatile, compatto, non invasivo, in grado di operare a distanza e di fornire risposte in tempo reale. L'innovatività risiede nella capacità di integrare mappe di fluorescenza multispettrali e misure puntuali iperspettrali, grazie al sistema ottico di raccolta progettato per un cambio rapido di configurazione. La rivelazione di segnali risolti in tempo, mediante l'ottimizzazione dell'elettronica e dell'hardware, costituisce un ulteriore avanzamento tecnologico.	
Possibili applicazioni	
Il sistema è progettato per la caratterizzazione chimico-fisica e la mappatura rapida di materiali superficiali. Le possibili applicazioni sono principalmente, ma non solo, nei Beni Culturali, per l'analisi diagnostica, il riconoscimento dei materiali costituenti, il monitoraggio del degrado, la rivelazione di interventi di restauro, per l'ottimizzazione delle azioni di conservazione e restauro.	
Principali vantaggi	
• Maggiore rapidità di misura con risposte in tempo reale, elevata risoluzione spaziale ed ampio campo visivo. • Maggiore selettività e sensibilità nella rivelazione dei segnali di fluorescenza, grazie alla componente time-resolved, con migliore discriminazione dei contributi spettrali sovrapposti e riduzione dei falsi positivi. • Analisi combinata multi/iperspettrale: mappatura rapida delle superfici e approfondimento puntuale su aree critiche, abilitando una diagnostica completa "da screening a dettaglio" con un unico strumento. • Ispezione non invasiva e a distanza, adatta a superfici delicate o non accessibili, con minimizzazione del rischio di alterazione del campione e maggiore sicurezza operativa. • Maggiore robustezza applicativa in contesti reali, senza necessità di preparazione del campione e miglioramento della ripetibilità delle misure.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 6-7	-

NUC202513 – SLAM – Strumento LIBS portatile per Analisi elementale di Materiali solidi e di campioni in tracce

Descrizione della tecnologia	
Lo strumento misura direttamente in tempo reale la composizione elementare dentro lo spot laser e lo strato evaporato. Lo strumento è portatile (handheld) o statico, è altamente sensibile, con camera integrata per la visualizzazione del campione e connettività WiFi. La struttura statica include slitte micrometriche X-Y-Z per posizionamento preciso e scansione superficiale; in modalità handheld, un sistema garantisce l'allineamento ottimale. I risultati sono visualizzati rapidamente, salvati automaticamente con foto campione, timestamp e metadati associati. Gestito via laptop, è predisposto per controllo su LCD montato sulla testa del sensore. L'opzione di rilevamento acustico integrato fornisce dati aggiuntivi sul materiale, inclusi grado di detonazione/combustione di tracce rilevate.	
Possibili applicazioni	
• Analisi rapida di composizione elementare di campioni solidi o liquidi, inclusi gli elementi leggeri; analisi di tracce sulle superfici. • Mappatura della distribuzione superficiale e stratigrafica di elementi su un campione solido. • In abbinamento con le misure acustiche - informazione sulla durezza/qualità del materiale, o riconoscimento del materiale esplosivo/combustivo in traccia.	
Principali vantaggi	
• Misure dirette, rapide e sensibili di elementi, anche leggeri, in campioni macroscopici o in traccia • Scansione superficiale e la stratigrafia ad alta risoluzione • Strumento compatto e portatile, facile da usare • Il riconoscimento di materiali è implementabile • I dati sono salvati in automatico e inviati sull'API • Le onde acustiche indotte dal laser generano ulteriori informazioni sul campione	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5-6	-

NUC202514 – HARPD (Hazelnut Reflectometric Pathogen Detection) – Rilevazione di patogeni del nocciolo con tecniche di riflettometria

Descrizione della tecnologia	
Analizzando alternative alle misure di spettroscopia di fluorescenza su questo tipo di patogeno è stata riscontrata la possibilità di rilevare, tramite misure di riflettometria, la differenza tra le foglie attaccate dal fungo e quelle sane. Tale caratteristica permette di discriminare in maniera semplice e veloce le foglie sane da quelle malate. Possibili upgrade del sistema riguardano la possibilità di rilevare altri tipi di patogeni e la realizzabilità dell'applicazione di tecniche di tipo lidar.	
Possibili applicazioni	
Il sistema proposto può rilevare l'attacco da parte di <i>Erysiphe corylacearum</i>, patogeno fungino originario dell'Asia orientale che ultimamente ha colpito pesantemente le colture di nocciolo anche in Italia. Il sistema è semplice e permette di rilevare in modo user-friendly e rapido, senza prelievo e preparazione del campione, tramite un sistema di imaging riflettometrico, le foglie attaccate di una coltura, permettendo un intervento precoce e mirato.	
Principali vantaggi	
• Rispetto alle tecniche che fanno uso di spettroscopia di fluorescenza, il sistema fornisce una risposta più semplice e che necessita di una minore elaborazione • Il sistema può operare come una comune macchina fotografica • Il sistema può essere montato su droni per la mappatura di intere piantagioni • Il sistema, in linea di principio, può utilizzare tecniche lidar per misure remote da grande distanza	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

NUC202515 – AGROLIBS- Ricerca di metalli pesanti e/o pesticidi su matrici agroalimentari con spettroscopia atomica laser-indotta (LIBS)

Descrizione della tecnologia	
La tecnica laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) è una metodica di analisi chimica rapida che utilizza un breve impulso laser foccheggiato sul campione per creare un piccolo plasma composto da atomi e ioni delle specie chimiche presenti nel campione stesso. E' possibile ottenere informazioni sulla composizione chimica del campione e quindi cercare contaminazioni da metalli pesanti, pesticidi e, potenzialmente, di qualsiasi composto pericoloso di interesse. I dati sono ottenuti in tempi dell'ordine di pochi secondi. La LIBS, dunque, fornisce una caratterizzazione chimica del campione pressoché istantanea. A seconda dell'elemento chimico e della matrice da esaminare la tecnica può avere sensibilità fino a parti per milione.	
Possibili applicazioni	
La ricerca di metalli pesanti o pesticidi in tracce nel settore agroalimentare è di grande interesse, ponendo rischi per la salute pubblica e di contaminazione ambientale. La tecnica LIBS si propone per il controllo qualità e la rivelazione in tempo reale di questi contaminanti negli alimenti quali cereali, carne o verdure direttamente in campo o sui siti di produzione.	
Principali vantaggi	
• Acquisizione dati in tempo reale: la misura avviene in pochi secondi • La tecnica richiede una limitata o nessuna preparazione del campione • Esame di campioni in-situ, con sistemi portatili • Tutti gli elementi chimici sono rilevabili • Potenzialmente automatizzabile -> monitoraggio on-line, durante il processo produttivo • In grado di misurare i campioni in profondità fino a decimi di millimetro	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 7-8	-

NUC202516 – SPAZIO-MIRA- Sorveglianza Precoce delle Alterazioni muscolo-scheletriche In Orbita basata su MIRcroRNA e AI

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia proposta integra bioinformatica, intelligenza artificiale e biosensori avanzati per sviluppare un sistema diagnostico rapido e non invasivo per il monitoraggio precoce e continuo della salute muscolo-scheletrica. Specifici microRNA sono identificati come biomarcatori molecolari di perdita di massa ossea e muscolare indotta da microgravità e radiazioni cosmiche nelle missioni spaziali di lunga durata. I biomarcatori sono rilevati in fluidi biologici facilmente accessibili tramite biochip nanostrutturati e sensori miniaturizzati ad alta sensibilità. I dati vengono analizzati da algoritmi di AI che estraggono signature diagnostiche e generano profili personalizzati, supportando decisioni autonome in ambienti isolati. La soluzione è trasferibile alla medicina terrestre per la prevenzione di osteoporosi e atrofia muscolare legate a invecchiamento, menopausa e allettamento prolungato.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia abilita lo sviluppo di strumenti diagnostici non invasivi per il monitoraggio precoce della salute muscolo-scheletrica durante missioni spaziali di lunga durata, migliorando la sicurezza degli astronauti esposti a microgravità e radiazioni cosmiche. Basata su biomarcatori miRNA e AI, supporta screening rapido e diagnostica autonoma in ambienti isolati, con importanti ricadute anche sulla medicina terrestre per la prevenzione e il controllo di osteosarcopenia, osteoporosi e atrofia muscolare legate a invecchiamento, menopausa e allettamento prolungato.	
Principali vantaggi	
• Diagnostica point-of-care non invasiva, rapida e utilizzabile direttamente a bordo senza supporto medico esterno • Monitoraggio precoce e continuo della salute muscolo-scheletrica, riducendo rischi clinici e danni irreversibili • Maggiore benessere psicologico degli astronauti grazie a controllo autonomo della salute e riduzione di stress e incertezza. • Capacità predittiva e personalizzata grazie all'intelligenza artificiale • Utilizzo di fluidi facilmente accessibili (saliva, urine, siero) • Facile trasferibilità al contesto clinico terrestre	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



NUC202517 – FLACS – Fotoacustica LAser per Controlli di Sicurezza

Descrizione della tecnologia	
La soluzione proposta, sviluppata in ENEA e basata su spettroscopia fotoacustica laser, risponde al bisogno di analisi rapide, affidabili e non distruttive per controlli di Security&Safety. La tecnica può identificare e distinguere le sostanze in base alla loro impronta spettrale, senza alterare il campione. L'integrazione con metodi di analisi multivariata aumenta l'accuratezza e la capacità di discriminazione. Il sistema messo a punto e ottimizzato presso l'ENEA è disponibile in due versioni: - prototipo da laboratorio su piattaforma mobile (30x60x80 cm; 30kg) - prototipo portatile per analisi <i>in situ</i> (42x27x15 cm; 6kg) La versatilità può essere ampliata inserendo diversi tipi di laser, in funzione dell'applicazione richiesta dalle esigenze del settore.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia proposta risponde ad esigenze di controlli di sicurezza trovando applicazione nella prevenzione e nel rilevamento di minacce intenzionali e/o accidentali che provocano la contaminazione di ampi scenari incluso l'ambiente e l'agroalimentare. Possibili ambiti: • Monitoraggio di sostanze pericolose negli alimenti solidi e liquidi • Contaminazioni del suolo e dei prodotti agricoli	
Principali vantaggi	
• Analisi non distruttiva, senza reagenti chimici e senza preparazione complessa del campione • Screening rapidi (5 ÷ 10 minuti) • Predisposizione all'automazione e gestione da remoto • Utilizzabile in situ • Di facile impiego • Maggiore compattezza e portabilità rispetto a FT-IR, GC-MS, HPLC • Versatilità e adattabilità a diversi campioni e scenari anche ambientali	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	-



NUC202518 – MICONDEXRIC – Micro onde per riciclo di materiali – Realizzazione di un prototipo a microonde per analisi veloce di materiali per separazione e riciclo

Descrizione della tecnologia	
Micondexric è un sistema che utilizza radiazione a microonde tra 60 e 110 GHz, di bassa potenza (qualche centinaio di milliwatt) ed una geometria che misura contemporaneamente la potenza riflessa, e quella trasmessa. Il Sistema si compone di una sorgente a microonde, con relativo cornetto di emissione, che produce un fascio di circa 2 cm di dimensione trasversa e due rivelatori con le relative antenne. Sia la sorgente che i due rivelatori distano al massimo 10 cm circa dal campione di materiale che scorre. È veloce (la misura dura dieci millisecondi) e compatto. È indicato quindi per la separazione veloce di materiali misti (metalli, legno, vetro, plastica...) oppure per verificare la purezza di una separazione già avvenuta (per esempio nella separazione e riciclo del legno).	
Possibili applicazioni	
• Separazione veloce su nastro di materiali vari (metalli, vetro, legno, plastica, laterizi, ...) • Controllo finale dopo la separazione per evitare errori o materiali estranei • Separazione del legno dagli altri materiali spuri	
Principali vantaggi	
• Il vantaggio di questo sistema è che è molto compatto, circa un cubo di 20 cm • la potenza delle microonde è molto bassa e contenuta all'interno; quindi, non pone problemi di sicurezza • è molto veloce (la misura può durare una decina di millisecondi). • è indicato quindi per la separazione veloce di materiali misti, oppure per verificare la purezza di una separazione già avvenuta	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-

NUC202519 – THZMAT Terahertz per studio materiali – Realizzazione di un prototipo di spettrometro THz-TDS a larga banda per misure su materiali e campioni biologici

Descrizione della tecnologia	
L'intervallo di frequenze 100 GHz - 7 THz raccoglie fenomeni rilevanti relativi alla composizione/struttura dei materiali, attraverso le risonanze ed i cutoff roto-vibrazionali caratteristici definendo in modo univoco specifici elementi costituenti dei materiali. Propongo la realizzazione di un sistema di scansione 2D fisico e di un sistema di ottiche gaussiane che ottimizzino le capacità di focalizzazione e scansione in relazione alla diversa morfologia dei campioni. Il dispositivo si baserà sul battimento completamente ottico di un fascio laser, producendo uno spettro estremamente preciso e rappresentativo delle linee spettroscopiche del materiale cercando di massimizzare la risoluzione temporale. Obiettivi: caratterizzazione materiali ed individuazione di eventuali contaminanti.	
Possibili applicazioni	
• Misura non distruttiva delle proprietà opto meccaniche e della composizione di materiali • Misura non distruttiva dello stato di campioni biologici • Rilevamento di particolari componenti e composti	
Principali vantaggi	
• Controlli non distruttivi • Utilizzo di radiazione nella regione Far Infrared e submillimetrica, innocua • Tecnologia dei singoli componenti ben sviluppata ed affidabile • Completa "fotografia" delle proprietà di interesse con un unico strumento	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

NUC202520 – ALAST – Architettura a Lamine Altamente efficienti per la produzione di Trizio in Sistemi ibridi – Proof of Concept di blanket multistrato ad alta efficienza per la produzione di trizio in reattori ibridi fusione-fissione

Descrizione della tecnologia	
Struttura di blanket destinata a reattori ibridi fusione-fissione per la produzione di trizio. Il dimostratore utilizza una sorgente esterna di neutroni ($E=14$ MeV) per irraggiare un sistema multistrato composto da materiali moltiplicanti (piombo) e moderatori (polietilene) utilizzando particolari rivelatori di tipo Timepix con deposizione di fluoruro di litio (che simula il materiale produttore di litio). La configurazione è progettata per rallentare i neutroni e massimizzare la sezione d'urto di produzione del trizio nel litio. L'esperimento consentirà di validare i modelli neutronici e le simulazioni numeriche, misurando la produzione di trizio in condizioni rappresentative di futuri sistemi ibridi.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia è applicabile principalmente alla produzione di trizio per supportare in modo innovativo l'avviamento e l'operazione di futuri reattori a fusione, allo sviluppo di sistemi ibridi fusione-fissione, ma anche alla produzione di radioisotopi medicali e alla trasmutazione di scorie nucleari, contribuendo alla sicurezza energetica ed alla sostenibilità del ciclo del combustibile.	
Principali vantaggi	
• Ottimizzazione della produzione di trizio mediante moltiplicazione di neutroni • Validazione sperimentale anticipata di concetti di blanket innovativi • Flessibilità di applicazione in sistemi ibridi fusione-fissione • Supporto per la produzione di combustibile per futuri impianti a fusione • Utilizzo anche per altri scopi (produzione di radioisotopi medici e industriali e trasmutazione nucleare)	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-



**NUC202521 – SCHERM-GA - SCHERMi ottimizzati con Genetic Algorithms – Validazione
Sperimentale di Schermi Multistrato Ottimizzati con Algoritmi Genetici per la Protezione da
Radiazioni Ionizzanti**

Descrizione della tecnologia	
Schermi multistrato innovativi per radiazioni ionizzanti, progettati tramite un'architettura basata sugli algoritmi genetici (GA). La metodologia GA ottimizza automaticamente la sequenza dei materiali per minimizzare la dose ionizzante totale su elettronica sensibile e su persone. Partendo dai risultati di simulazioni già pubblicate, SCHERM-GA colmerà il gap tecnologico verificandone l'efficacia protettiva presso i laboratori dell'ENEA, mediante sorgenti calibrate e rivelatori. L'integrazione tra calcolo parallelo e test fisici consente la transizione da TRL 3 a TRL 4, offrendo una soluzione per lo space weather (schermatura di satelliti e sonde da tempeste solari) e per il settore medico (radioprotezione per diagnostica e terapia).	
Possibili applicazioni	
• Protezione di elettronica sensibile in impianti nucleari (fusione e fissione) • Schermatura di satelliti e sonde spaziali da raggi cosmici. • Protezione di dispositivi medicali in radioterapia • Sicurezza di sistemi elettronici in ambienti con sorgenti radioattive industriali	
Principali vantaggi	
• Ottimizzazione automatica vs. progettazione empirica tradizionale • Riduzione notevole della TID rispetto a soluzioni convenzionali • Database riutilizzabile per simulazioni future	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-



NUC202522 – ILLUMINA – Innovative Led Lamp for Ultraviolet Material Irradiation and Next-generation Applications

Descrizione della tecnologia	
L'innovazione proposta è una lampada a LED con emissione nel vicino ultravioletto (Near UltraViolet, NUV, con lunghezze d'onda tra 250 nm e 400 nm), che riproduce, in quell'intervallo spettrale, la radiazione solare nello spazio fuori dall'atmosfera terrestre. I LED, selezionati in lunghezza d'onda, potenza luminosa e numero, sono disposti in configurazione ottimizzata su una scheda con circuito stampato ed opportunamente raffreddati. La lampada può essere utilizzata per testare la resistenza di materiali di interesse per lo spazio alla radiazione ultravioletta emessa dal Sole al di fuori dell'atmosfera terrestre. Agendo sullo spettro emesso dalla lampada è possibile accendere/spegnere le varie lunghezze d'onda, per esperimenti anche su organismi vegetali e per sanificare superfici.	
Possibili applicazioni	
Applicazione principale: irraggiamenti con radiazione ultravioletta di materiali di interesse per lo spazio, sia inorganici che organici, per test di resistenza. Altre possibili applicazioni: • irraggiamenti UV di piante/frutti per stimolare la produzione di sostanze in grado di aumentare la resistenza ad attacchi di patogeni (pre- e post-raccolta) • sanificazione di superfici da virus, batteri e funghi	
Principali vantaggi	
Questa lampada a LED ultravioletti, rispetto alle sorgenti esistenti (lampade a scarica a mercurio o xenon): • riproduce con ottima approssimazione lo spettro ultravioletto del sole fuori dall'atmosfera terrestre • è alimentata a bassa tensione • ha tempi di accensione rapidissimi • è modulare • non emette nel visibile e nell'infrarosso • ha emissione spettrale regolabile • ha una vita media più lunga	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	-

NUC202523 – IMDT Improved Data Transmission sub-GHz – Prototipo innovativo di rilevazione e trasmissione di dati ambientali e biometrici in protocollo LoRa

Descrizione della tecnologia	
Le comunicazioni a lunga distanza di dati sensori ambientali e biometrie con protocollo LoRa (canale bidirezionale sub-GHz) hanno rapidamente guadagnato spazi di mercato negli ultimi anni. La presente proposta parte dalle conoscenze in ambito onde millimetriche e quasi ottiche accumulate dai nostri laboratori in anni di ricerca per le diagnostiche del plasma. Si punta ad integrare le tecnologie esistenti con specifiche unità di modulazione e trasmissione radio per colmare le presenti lacune, partendo da un ambiente simulato per sviluppare un dimostratore da laboratorio atto a migliorare le prestazioni delle tecnologie esistenti. Questo utilizzando bande di frequenza più larghe e sistemi di generazione della portante innovativi, basati su emitter spark gap ed altri dispositivi quasi-ottici, e modulazione sincrona.	
Possibili applicazioni	
• Monitoraggio e trasmissione di parametri ambientali e tecnici • Rilevazione e trasmissione remota di configurazioni spaziali ed ingombri • Rilevazione e trasmissione di perdite e guasti • Telemetria di apparati unmanned per uso civile	
Principali vantaggi	
• Migliore stabilità della connessione ed aumento della larghezza di banda • Possibilità di variare facilmente le bande utilizzate per escludere le interferenze • Incremento della velocità di trasmissione tramite l'uso in parallelo di bande di frequenza complementari	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

NUC202524 – Q-NUT MM (Quality of NUTs via Millimetric wave Methods) – Dispositivo a onde millimetriche per la determinazione della qualità di frutta secca

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia sviluppata utilizza radiazione non ionizzante con elevata capacità di penetrazione, in grado attraversare eventuali gusci e rilevare la quantità di acqua contenuta nel campione, che è un indice caratterizzante la qualità del campione. Si possono prevedere molteplici applicazioni nella filiera della frutta a guscio, così come nella valutazione qualitativa dei semi o di altri campioni.	
Possibili applicazioni	
• Determinazione della qualità di frutta a guscio senza la necessità di sgusciatura • Determinazione della quantità di acqua all'interno di semi o frutta secca • Determinazione della quantità di acqua in campioni generici, con applicazioni anche nel campo dei beni culturali e dell'industria • Determinazione di difetti o disomogeneità subsuperficiali in campioni non conduttivi, con applicazioni in campo industriale e dei beni culturali	
Principali vantaggi	
• Analisi non invasiva, non distruttiva (radiazione non ionizzante) • Analisi subsuperficiale, non disponibile con altre tecnologie • Evita di dover aprire il campione per le verifiche • Potenzialmente applicabile al totale della produzione, e non solo a campione (tecnica veloce) • Utilizzo sinergico di dati fisici e reti neurali	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



NUC202525 – Digital BPM – Sviluppo di Beam Position Monitor (BPM) digitale

Descrizione della tecnologia	
I BPM convenzionali determinano la posizione del fascio rilevando una coppia di tensioni o correnti i cui valori sono funzione continua della posizione. Tale rilevazione deve essere estremamente precisa, effettuata con costosa elettronica analogica. Una diversa configurazione degli elettrodi sensibili, combinata ad un algoritmo di rilevazione che operi nativamente in digitale consente di ridurre la complessità dell'elettronica di controllo, demandando molte funzioni al software (meno costoso) invece che allo hardware analogico tradizionale (più costoso). Inoltre, essendo il sistema modulabile, consentirebbe di infittire alla bisogna la grana della precisione richiesta in funzione dell'utilizzo.	
Possibili applicazioni	
Tutte quelle applicazioni in cui viene impiegato un fascio di particelle che deve essere collimato: diagnostica nucleare, medicina nucleare, sputtering/deposizione ionica nei processi di (micro/nano)-fabbricazione, irraggiamento selettivo.	
Principali vantaggi	
• riduzione del costo di produzione • aumento della affidabilità • aumento della configurabilità e della flessibilità di impiego • aumento dell'immunità ai disturbi	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	Brevetto IT n. 102018000003379



SSPT202501 – MATISSE – Smart Asian Tiger Mosquito Sexing

Descrizione della tecnologia	
Il batterio <i>Wolbachia</i> induce una sterilità naturale sfruttabile per produrre maschi di zanzara in grado di sterilizzare le femmine selvatiche. ENEA ha sviluppato e già sperimentato tale tecnologia su zanzara tigre raggiungendo TRL7 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37022600/). Il progetto proposto rappresenta un'evoluzione di tali attività/know-how ENEA e affronta una criticità cruciale per l'applicazione su larga scala: la separazione efficiente dei sessi. L'innovazione si basa sull'uso dell'RNA interference come approccio molecolare per separare in modo automatico maschi e femmine, migliorando significativamente gli attuali metodi meccanici, poco efficienti, o quelli basati su intelligenza artificiale e macchinari costosi e ingombranti. L'esistenza di una tecnologia analoga sviluppata in una specie simile dimostra la solidità e la fattibilità dell'approccio nel timeframe previsto.	
Possibili applicazioni	
L'idea mira allo sviluppo commerciale di una strategia di controllo delle malattie trasmesse dalla zanzara tigre, basata sullo sfruttamento delle proprietà biologiche di un batterio ospitato da molti insetti e assolutamente innocuo per l'essere umano: <i>Wolbachia</i> (https://www.mdpi.com/2076-0817/14/3/285). La realizzazione dell'idea permetterebbe di diminuire significativamente i costi operativi ed incrementare in modo decisivo la sostenibilità del controllo.	
Principali vantaggi	
• Significativa riduzione dei costi di produzione dei maschi sterilizzanti della zanzara tigre • Significativo aumento di efficienza della catena logistica di distribuzione sul territorio dei maschi sterilizzanti • Aumento dell'efficienza degli attuali sistemi di sessaggio della zanzara tigre • Facilitazione dell'elevazione del TRL della tecnologia di controllo della zanzara tigre sviluppata da ENEA • Sviluppo di una tecnologia adattabile anche ad altri contesti similari	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-

SSPT202502 – PROCHIT-CRAB – Processo Integrato di Estrazione di Chitina da Carapace di Granchio Blu

Descrizione della tecnologia	
Processo modulabile per l'estrazione di chitina dal guscio di granchio blu, basato su approcci chimici, biologici ed enzimatici a basso impatto ambientale, integrabili con tecnologie fisiche, al fine di migliorare resa ed efficienza. La caratterizzazione strutturale, morfologica e termica della chitina ottenuta consentirà di verificarne purezza e stabilità. Sarà inoltre valutata la fattibilità del recupero di materie secondarie, come frazioni minerali (CaCO_3) e pigmenti (astaxantina). Verranno eseguite valutazioni preliminari di funzionalità biologica della chitina, come priming agent e/o fitoprotettivo, per esplorarne il potenziale applicativo in ambito agronomico.	
Possibili applicazioni	
Sviluppo di un processo sostenibile e modulabile per ottenere chitina ad elevata qualità per applicazioni in ambito agronomico, come priming agent o fitoprotettivo e nelle filiere agroindustriali, come materia prima per prodotti bio-based (chitosano e derivati). La biomassa residua di processo (frazioni minerali e pigmenti) può trovare applicazioni nei settori alimentare, cosmetico e industriale.	
Principali vantaggi	
• Valorizzazione di una specie invasiva in risorsa economica per usi alimentari, agronomici e industriali • Sviluppo di un processo sostenibile a basso impatto ambientale • Processo modulabile integrato con approcci innovativi (solventi <i>green</i>, enzimi, ultrasuoni) • Resa di estrazione e qualità del prodotto incrementate • Valorizzazione dei flussi secondari di processo • Scalabilità del processo	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-



SSPT202503 – Carliros-Whey – Bioprocessi per la produzione di carotenoidi da lieviti rossi utilizzando scarti lattiero-caseari

Descrizione della tecnologia	
Processo innovativo per la produzione di carotenoidi da lieviti rossi, tra cui torularodina, impiegando sottoprodotti dell'industria lattiero-casearia. L'iniziativa intende ottimizzare il processo di produzione e di estrazione per avviare il prodotto al mercato e soddisfare il crescente fabbisogno di composti ad alto valore aggiunto basati su nuove biomolecole destinate ad applicazioni nutraceutiche, farmaceutiche e cosmetiche. Al contempo, il progetto mira a contribuire alla gestione sostenibile degli scarti dei caseifici in un'ottica di economia circolare, trasformando un problema ambientale in una risorsa economica.	
Possibili applicazioni	
Le applicazioni potenziali della proposta progettuale riguardano lo sviluppo e la formulazione di nuovi mangimi complementari (si stima che il mercato dei carotenoidi per mangimi nel 2026 raggiungerà 3,41 miliardi di dollari), additivi alimentari, integratori, novel food, prodotti nutraceutici e farmaceutici a base di lieviti rossi o loro estratti.	
Principali vantaggi	
• Contribuisce ad incrementare e migliorare la produzione di carotenoidi naturali • Permette di ottenere prodotti a base di nuovi carotenoidi quali la torularodina non ancora presenti sul mercato • Il metodo di estrazione dei carotenoidi è green ed evita residui di solventi tossici nel prodotto • Trasforma scarti in prodotti ad alto valore aggiunto	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	Brevetto n. IT102023000018729



SSPT202504 – SPHINGOCOSO – SPHINGObacterium per la gestione biologica di COntaminanti del SuOlo

Descrizione della tecnologia	
La soluzione proposta sfrutta un microrganismo di origine naturale, già dimostrato (studi ENEA) capace di degradare il polipropilene, integrato in un processo scalabile per produrre biomassa. Questa viene poi utilizzata per funzionalizzare biochar destinato all'agricoltura, combinando i benefici dell'ammendante con una funzione biologica attiva contro le plastiche, migliorando la salute del suolo e riducendo l'accumulo di microplastiche. L'innovazione risponde al bisogno di soluzioni sostenibili e scalabili per affrontare l'inquinamento plastico nei sistemi agroambientali, con benefici per l'ambiente e la salute, contribuendo alla riduzione dell'inquinamento, al miglioramento della qualità degli ecosistemi e trasformando un problema ambientale in una risorsa funzionale per l'agricoltura.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia è applicabile alla produzione su scala pilota e industriale di biomassa microbica capace di degradare polipropilene. La biomassa viene integrata in biochar funzionalizzato da impiegare come ammendante agricolo a duplice funzione: miglioramento della salute del suolo e riduzione delle microplastiche, mantenendo i benefici agronomici standard del biochar.	
Principali vantaggi	
• Biodegradazione naturale e sostenibile • Riduzione dell'inquinamento e dei rifiuti plastici recalcitranti • Integrazione nei processi di economia circolare • Ripristino ecologico degli ecosistemi contaminati da plastica • Scalabilità della tecnologia • Soluzione praticabile su larga scala	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

SSPT202505 – S.O.L.I.D – Sistemi Ottimizzati di Liofilizzazione per salse pronte Dry

Descrizione della tecnologia	
Tecnologia per valorizzare residui di produzione ed eccedenze di salse e creme trasformandoli, tramite liofilizzazione, in salse pronte "dry". L'obiettivo è ottenere alimenti stabili a temperatura ambiente con shelf-life superiore a 12 mesi, garantendo stabilità chimica, sicurezza microbiologica e qualità sensoriale. Il processo riduce gli sprechi, recupera risorse, ottimizza consumi energetici e prevede modalità di confezionamento sostenibili. Il risultato è un alimento sicuro, di qualità, facile da trasportare e conservare, che promuove un modello circolare e sostenibile, esempio di innovazione tecnologica applicata all'economia circolare.	
Possibili applicazioni	
Le salse pronte "dry", ottenute dalla trasformazione di eccedenze e residui di produzione di salse e creme secondo un approccio circolare, possono essere facilmente reidratate per uso domestico o industriale. Possono essere impiegate come ingredienti in ricette, snack o piatti pronti, facilitando trasporto, conservazione e distribuzione, riducendo gli sprechi e promuovendo pratiche sostenibili nella ristorazione e nella filiera alimentare.	
Principali vantaggi	
• riduce sprechi alimentari valorizzando eccedenze • garantisce lunga conservazione (>12 mesi) a temperatura ambiente • mantiene qualità, sicurezza e caratteristiche sensoriali elevate • facilita trasporto e stoccaggio grazie al prodotto "dry" • favorisce packaging sostenibile e circolarità	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

SSPT202506 – ECO-FUN – Tecnologie Agroalimentari Ecosostenibili per lo Sviluppo della Filiera Fungicola Italiana

Descrizione della tecnologia	
Principale problematica degli impianti di produzione degli oli di semi è la corretta gestione della biomassa vegetale residua che può ammontare anche a diverse centinaia di tonnellate/anno. Studi preliminari condotti nei laboratori IFAL hanno dimostrato che questo materiale, ancora ricco di sostanze organiche, può essere utilizzato nella coltivazione dei funghi, che riescono ad assimilarlo, usandolo come nutrimento, producendo così un micelio più denso e compatto rispetto ai substrati di crescita convenzionali. L'uso di questi scarti nella filiera fungicola, non solo ne massimizza la circolarità in modo ecologicamente sostenibile, ma li valorizza anche in modo economicamente remunerativo, dando un significativo impulso alla produzione di alimenti dall'alto valore nutrizionale.	
Possibili applicazioni	
Produzione di funghi edibili, come l'orecchione (<i>Pleurotus ostreatus</i>), il cardoncello (<i>Pleurotus eryngii</i>) o il cornucopia (<i>Pleurotus conucopiae</i>), aggiungendo ai classici substrati di coltura alcuni Sottoprodotti Vegetali (SOV) provenienti dalla lavorazione degli oli di semi (girasole, mais, vinacciolo).	
Principali vantaggi	
• Aumento delle rese produttive dei funghi • Diminuzione dei costi di produzione dei funghi • Valorizzazione commerciale di scarti attualmente non riutilizzati (farina di vinacciolo) • Valorizzazione commerciale di scarti poco remunerativi (scarti di mais e girasole) • Aumento di competitività delle aziende fungicole coinvolte rispetto ai loro competitori esteri	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-



SSPT202507 – k-BREAD – Evoluzione biotecnologica del Koji dalla crusca fermentata per lo sviluppo di prodotti da forno innovativi e funzionali

Descrizione della tecnologia	
K-BREAD innova l'up-cycling della crusca unendo biotecnologia e digitalizzazione mediante la fermentazione su stato solido (SSF) con <i>Aspergillus oryzae</i>, gestita da un sistema IoT: sensori e algoritmi di Machine Learning monitorano il bio-reattore in tempo reale per garantire standardizzazione e scalabilità. La trasformazione aumenta i composti bioattivi, la gradevolezza del gusto e riduce i composti antinutrizionali. Per confermare benefici fisiologici e biodisponibilità saranno effettuate prove in vivo su cellule umane. La validazione finale avviene nella Kitchen Lab di METROFOOD-IT, dove il sottoprodotto è trasformato in ingredienti salutistici pronti per il mercato, assicurando che il valore nutrizionale si traduca in un reale vantaggio per la salute.	
Possibili applicazioni	
K-BREAD abilita l'up-cycling industriale della crusca in ingredienti funzionali per il settore bakery, migliorando digeribilità e profilo sensoriale (umami). Le applicazioni includono lo sviluppo di prodotti da forno salutistici (clean label), la valorizzazione degli scarti cerealicoli in ottica economia circolare e l'ottimizzazione di bioreattori digitali tramite AI.	
Principali vantaggi	
• smart-ingredient: Trasforma la crusca in un ingrediente bioattivo ricco di umami • up-cycling: Ottimizza scarti cerealicoli in ottica economia circolare • controllo adattivo AI: Il Machine Learning garantisce standardizzazione e massima biodisponibilità dei nutrienti • efficacia validata: Supera i limiti dei metodi comuni grazie a prove in vivo che confermano il beneficio fisiologico	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



SSPT202508 – BAMP – Bio-Active Material for Packaging

Descrizione della tecnologia	
Per rispondere alla necessità di ridurre lo spreco alimentare, aumentare la shelf-life dei prodotti freschi e semplificare il fine vita degli imballaggi, è stato sviluppato B.A.M.P., un bio-film innovativo basato sul know-how ENEA (SSPT-AGROS-IFAL). Il materiale svolge una funzione batteriostatica, protegge il cibo e ne prolunga la freschezza, mantenendo al contempo una naturale trasparenza che valorizza il prodotto nel punto vendita. Realizzato con matrici biodegradabili estratte da reflui agroalimentari e blend di polimeri naturali con proprietà antimicrobiche, B.A.M.P. funziona come la plastica superandone i limiti: separato dalla carta, si smaltisce nell'umido, riducendo l'impatto ambientale e il rischio di microplastiche.	
Possibili applicazioni	
B.A.M.P. è una pellicola trasparente realizzata in bio-materiale biodegradabile che estende la shelf-life e riduce gli sprechi di cibo. A differenza dei film in PE-PVC usati nel packaging, il rivoluzionario design mono materico di B.A.M.P. elimina il problema del disassembling grazie alla facilità di smaltimento. Migliora la conservazione del cibo e preserva l'ambiente.	
Principali vantaggi	
• Prestazioni funzionali: integra protezione e attività batteriostatica, prolungando la shelf-life rispetto ai film plastici passivi • Origine circolare: utilizza matrici biodegradabili da reflui agroalimentari, a differenza delle bioplastiche convenzionali • Fine vita facilitato: separabile dalla carta e smaltibile nell'umido, superando i multilayer • Minore impatto ambientale: non genera microplastiche, limite critico delle tecnologie esistenti	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

**SSPT202509 – Be-Yeast-PRO – BEer by-product YEAST-derived PROtein (food & nutra) –
Ingredienti funzionali High-Pro da Lievito Esausto di Birreria**

Descrizione della tecnologia	
La soluzione valorizza il lievito esausto di birreria, uno scarto di produzione, trasformandolo in una polvere alto-proteica (CNF). Dopo una fase di lavaggio finalizzata alla rimozione dei composti amari, la biomassa viene sottoposta ad autolisi controllata (50 °C) per favorire il rilascio di proteine, peptidi e amminoacidi. Il liquido ottenuto viene quindi frazionato mediante filtrazione tangenziale, combinando microfiltrazione e diafiltrazione, seguite da un passaggio di nanofiltrazione (MWCO 800 Da) per la concentrazione delle frazioni a basso peso molecolare. Il concentrato (CNF) è successivamente stabilizzato tramite spray-drying (resa ~70%), ottenendo una polvere stabile e omogenea. Il prodotto finale presenta un contenuto proteico di circa il 70% sulla sostanza secca e mostra interessanti proprietà funzionali in vitro, tra cui attività antiossidante (DPPH/ABTS), inibizione di α-amilasi e α-glucosidasi e attività prebiotica.	
Possibili applicazioni	
Ingrediente funzionale iperproteico da lievito esausto di birreria (~70% proteine s.s.), in polvere e facilmente dosabile. Applicazioni: arricchimento proteico e sapidità in pane/pizza, snack, prodotti da forno e preparati; integratori/nutraceutici; ingredientistica per bevande e alimenti "clean label" con attività prebiotica e potenziale supporto al controllo glicemico.	
Principali vantaggi	
• Upcycling di un sottoprodotto abbondante: riduce scarti e costi di smaltimento • Alta concentrazione proteica (~70% s.s.) e presenza di peptidi/amminoacidi essenziali: ingrediente "high protein" • Ingrediente Multifunzionale: attività antiossidante, antimicrobica, prebiotica e potenziale effetto antiglicemico (test in vitro) • Opportunità potenziale di valorizzazione di tutti i sottoprodotti del processo di produzione della polvere • Processo scalabile e "green" (membrane + spray-drying), senza solventi organici	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-

SSPT202510 – PlantAb – Peroxidase labeled antibodies and biomolecules

Descrizione della tecnologia	
Le biomolecole sono reagenti fondamentali nella diagnostica di qualsiasi settore (medico, veterinario agroalimentare) spesso funzionalizzati per permettere la loro rilevazione. Nei saggi immunoenzimatici (ELISA), gli anticorpi sono associati all'enzima perossidasi che, attraverso una reazione colorimetrica, consente la quantificazione di molecole target. La tecnologia brevettata sostituisce la coniugazione chimica permettendo di ottenere anticorpi completi (IgG) o altre biomolecole coniugate, in modo biotecnologico, con la perossidasi. Tali molecole prodotte mediante Plant farming possono essere utilizzate in qualsiasi saggio immunoenzimatico e sostituire i reagenti di diagnostici già sviluppati, contribuendo all'economicità e sostenibilità produttiva (azienda) e garantendo vantaggi applicativi (utilizzatori).	
Possibili applicazioni	
Sviluppo di reagenti e test diagnostici innovativi basati su biomolecole ricombinanti prodotte in modo biotecnologico in pianta. I reagenti così ottenuti possono sostituire quelli classici in qualsiasi settore diagnostico (biomedico, veterinario e agroalimentare) ed essere utilizzati in sistemi diagnostici quali: ELISA, Biosensori, Lateral Flow.	
Principali vantaggi	
• Ridotti costi di produzione e purificazione dei reagenti diagnostici • Standardizzazione e riproducibilità analitica • Ridotti tempi di analisi • Economicità e sostenibilità del processo di produzione in pianta • Applicabile a sistemi diagnostici già in essere	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	Brevetto IT n. 102023000016701

SSPT202511 – GREEN-PULSE – Terapia antitumorale mirata mediante elettroporazione di un immunoconiugato da pianta

Descrizione della tecnologia	
La terapia dei tumori solidi e' resa difficoltosa dalla bassa penetrazione dei chemioterapici. La tecnologia proposta si basa sull'utilizzo di una nuova molecola scFvH10-GrB (immunoconiugato) prodotto in pianta a bassi costi e composta dall' anticorpo H10 (di proprietà ENEA), che riconosce un recettore presente su tumori solidi, fuso ad una molecola citotossica, Granzima B, in grado di indurre la morte cellulare. L'innovatività risiede nell'associare l'impiego della molecola scFvH10-GrB con l'utilizzo dell'elettroporazione per aumentare la penetrazione del farmaco nei tumori solidi. Una prima prova di concetto dell'efficacia citotossica della molecola e dell'aumentata penetrazione anticorpale mediata da EP è stata ottenuta su sferoidi di glioblastoma (tumore del cervello).	
Possibili applicazioni	
Le possibili applicazioni riguardano: • La terapia antitumorale mirata di tumori solidi mediata da elettroporazione • Lo sviluppo di nuovi trattamenti non-invasivi per la cura di tumori solidi a bassa permeabilità	
Principali vantaggi	
• L'immunoconiugato (antibody-drug conjugate-ADC) è prodotto in pianta con costi di fabbricazione molto contenuti • L'integrazione tra elettroporazione e molecole ADC è una strategia innovativa per migliorare la veicolazione terapeutica di biofarmaci in tumori solidi a bassa permeabilità • Questo approccio potrebbe aprire la strada allo sviluppo di nuovi trattamenti antitumorali non-invasivi	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

SSPT202512 – FAST-BREED – Piattaforma di speed breeding ad alta efficienza per le specie orticole

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia consiste in un metodo di speed breeding per il pomodoro basato sull'identificazione di specifiche condizioni di fotoperiodo, intensità luminosa e spettro della luce. Il processo, testato su tre cultivar, due a crescita determinata e uno a indeterminata, consente di accelerare il ciclo di crescita del pomodoro aumentando il numero di generazioni annue da 3 fino a 5, ottenendo semi con una germinabilità superiore al 90%. I risultati ottenuti mostrano che la risposta è dipendente dal genotipo, rendendo il metodo estendibile ad altre cultivar di pomodoro o ad altre specie di orticole per valutarne e ottimizzarne la risposta. La soluzione riduce i tempi e i costi del miglioramento genetico, rispondendo al bisogno di accelerare l'innovazione varietale nel settore agricolo.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia di speed breeding consente di accelerare in modo significativo i programmi di miglioramento genetico in pomodoro e altre specie orticole, aumentando il numero di generazioni annue. È applicabile nel breeding pubblico e privato e rappresenta uno strumento chiave per ridurre i tempi di sviluppo varietale e aumentare la competitività del settore sementiero.	
Principali vantaggi	
• Riduzione dei tempi di selezione genetica • Incremento dimostrato dei cicli generazionali annui • Protocollo validato sperimentalmente ed ampliabile su larga scala in pomodoro (<i>Solanum lycopersicum</i>) • Applicabilità su altre specie di interesse orticolo	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-



SSPT202513 – BIOGLUSAFE-3 – Approccio BIOTecnologico integrato per la messa a punto di farine ad elevate proprietà tecnologiche con proteine del GLUTine celiachia-SAFE -3

Descrizione della tecnologia	
Nell'ambito dell'attività di ricerca BIOGLUSAFE, sono state disegnate, prodotte, saggiate e brevettate una α-gliadina ed una HMW-glutenina "detossificate" rese più sicure per i pazienti celiaci preservando le proprietà tecnologiche in modo che se aggiunte a farine naturalmente senza glutine consentano la realizzazione di impasti e prodotti paragonabili in termini organolettici a quelli ottenuti con le farine contenenti glutine. I saggi sin qui svolti indicano che tali proteine hanno effettivamente ridotte proprietà immunostimolanti. BIOGLUSAFE-3 mira a: i) approfondire la caratterizzazione della immuno-tossicità su linee cellulari/organoidi e biopsie; ii) verificare le caratteristiche di impasti ottenuti con farine senza glutine cui vengano aggiunti la α-gliadina e la HMW-glutenina.	
Possibili applicazioni	
La celiachia è una patologia autoimmune caratterizzata dall'instaurarsi di uno stato di infiammazione cronica dell'intestino tenue innescato, in soggetti geneticamente predisposti, dall'ingestione delle proteine del glutine (gliadine e glutenine) presenti nei chicchi (i semi) di alcuni cereali (grano, farro e specie affini quali l'orzo). Nei soggetti celiaci o intolleranti al glutine l'unico trattamento ad oggi disponibile consiste nell'eliminare in maniera completa e permanente il glutine dalla dieta. I costi sociali della celiachia sono molto elevati e si riducono solo nel momento in cui il paziente apprende mediante diagnosi specialistica di essere affetto dalla patologia e adotta la dieta opportuna. Per favorire l'aderenza alla dieta in molti paesi, fra cui l'Italia, i sistemi sanitari offrono il parziale rimborso delle spese sostenute dai pazienti per l'acquisto degli alimenti. Sebbene siano stati fatti notevoli progressi per migliorare l'appetibilità degli alimenti senza glutine, spesso i prodotti industriali disponibili sul mercato oltre ad avere costi elevati sono altamente calorici e hanno un valore nutritivo inferiore. Il progetto mediante un approccio biotecnologico integrato è finalizzato a realizzare per individui intolleranti al glutine o celiaci una nuova categoria di alimenti non più gluten-free ma gluten-safe con proprietà organolettiche (consistenza) e nutrizionali (no additivi) superiori rispetto ai prodotti attualmente presenti in commercio.	
Principali vantaggi	
Preparazione di alimenti per soggetti celiaci sicuri ma più salubri di quelli attualmente in commercio (perché privi di additivi) e più simili nelle proprietà organolettiche a quelli ottenuti con le farine contenenti glutine.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	Brevetto n. WO 2023/012561, priorità n. IT102021000021194 Brevetto n. IT102025000022489





SSPT202514 – BOB-TMS - Caratterizzazione e calibrazione di BOBine TMS piane e angolate

Descrizione della tecnologia	
Metodologia integrata per la caratterizzazione, calibrazione e modellazione avanzata delle bobine TMS, incluse quelle con geometrie angolate e configurazioni non standard, che introducono complessità non gestibili con i modelli semplificati attualmente in uso. La soluzione combina misure sperimentali ad alta precisione e modellazione numerica dedicata per ottenere modelli di bobina validati, parametrizzabili e indipendenti dalla forma. L'integrazione nei sistemi di neuronavigazione e nei codici di calcolo degli attuali strumenti TMS consente di rappresentare fedelmente la geometria reale della bobina, migliorando posizionamento, riproducibilità e stima del campo elettrico indotto, e superando i limiti degli approcci generici oggi disponibili.	
Possibili applicazioni	
La metodologia supporta l'integrazione di qualsiasi bobina TMS nei sistemi di neuronavigazione e nei codici di simulazione, migliorando accuratezza del posizionamento e calcolo del campo elettrico. È applicabile a ricerca neuroscientifica, sviluppo di nuove bobine e ottimizzazione di protocolli clinici.	
Principali vantaggi	
• Possibilità di utilizzo di sistemi di neuronavigazione e calcolo campo elettrico indotto standard su bobine di diverse geometrie sia planari che angolate. • Aumento della versatilità e precisione della stimolazione TMS. • Posizionamento preciso e mirato di bobine angolate per trattamenti profondi.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-





SSPT202515 – NasusDS – Dispositivo per la valutazione dell'esposizione personale agli inquinanti atmosferici

Descrizione della tecnologia	
Il dispositivo NasusDS sfrutta i vantaggi dei sensori elettrochimici miniaturizzati a basso costo per gas con i vantaggi offerti dalla tecnologia smartphone. Esso consente la misurazione dell'esposizione personale all'inquinamento atmosferico perché ha un alto grado di portabilità essendo le sue dimensioni comparabili a quelle di uno smartphone. Inoltre, può creare reti domestiche di monitoraggio poiché si connette via Bluetooth con un dispositivo smartphone. Ha consumi elettrici molto ridotti, consentendo una buona autonomia in termini di batterie. Consente inoltre l'utilizzo di una vasta gamma di sensori caratterizzati da diverse tecnologie e l'insieme di queste sue caratteristiche consente di creare mappe della qualità dell'aria.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia consente di misurare le concentrazioni dei principali inquinanti aeriformi in ogni ambiente frequentato da un individuo: interni di edifici, interni di veicoli e ambienti urbani. La sua capacità di connettersi via bluetooth con qualsiasi smartphone permette di creare piccole reti domestiche, se ad esempio, si ha la possibilità di alloggiare un esemplare per ogni camera.	
Principali vantaggi	
• Misurazione dell'esposizione personale a diversi tipi di inquinanti atmosferici • permette l'utilizzo di diversi tipi di sensori, dispositivi e tecnologie • possibilità di creare reti di monitoraggio della qualità dell'aria in pochi semplici passi • possibilità di effettuare misurazioni di inquinanti atmosferici in mobilità	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 7-8	-



SSPT202516 – SentinAir – Piattaforma per il monitoraggio della qualità dell'aria

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia permette di avere uno strumento simile ad un "coltellino svizzero" capace di usare sensori e dispositivi basati su diversi tipi di tecnologie e con diverse interfacce elettroniche. Le soluzioni simili presenti sul mercato sfruttano solo un tipo di tecnologia o sensore, e in genere, forzano l'utilizzo del dispositivo solo in alcuni ambiti: o in ambiente indoor, o all'esterno. La piattaforma proposta, grazie alla sua particolare struttura software e al suo hardware capace di interfacciarsi tramite qualsiasi interfaccia elettronica a sensori o dispositivi, risolve questo problema.	
Possibili applicazioni	
La piattaforma SentinAir è uno strumento versatile a basso costo per il controllo e monitoraggio della qualità dell'aria in tempo reale dove l'installazione di analizzatori chimici non può essere effettuata per motivi logistici, economici, o di comfort ambientale. Essa trova applicazione in appartamenti, ospedali, uffici pubblici, o in reti di monitoraggio per ambienti esterni come aree urbane.	
Principali vantaggi	
• possibilità di utilizzo in tutti gli ambienti (indoor, esterni, o in laboratorio) • permette l'utilizzo di diversi tipi di sensori, dispositivi e tecnologie • permette la creazione di reti di sensori senza l'ausilio di servizi cloud di terze parti • permette un alto grado di personalizzazione	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 7-8	-



SSPT202517 – RE-SiBAT – REcupero del Silicio per le BATterie

Descrizione della tecnologia	
La potenza fotovoltaica installata nel mondo è in forte crescita e, considerando una vita utile dei pannelli fotovoltaici (PV) di 25–30 anni, entro il 2050 si stimano 60–78 milioni di tonnellate di PV da smaltire. I PV a fine vita costituiscono una risorsa di materiali preziosi, tra cui il silicio, classificato dall'UE come materiale strategico. È quindi fondamentale recuperare il silicio dai PV a fine vita per poterlo re-immettere in filiere ad alto valore aggiunto, come quella delle batterie a ioni di litio. A tale scopo ENEA ha brevettato un processo di purificazione puramente meccanico, a basso impatto ambientale, utile a rendere il silicio recuperato idoneo all'utilizzo come materiale anodico (TRL 4). RE-SiBAT mira a incrementare il TRL di tale processo, risolvendone alcune criticità.	
Possibili applicazioni	
L'attività abbraccia sia il settore del riciclo dei pannelli fotovoltaici dismessi sia il settore delle batterie a ioni di litio per elettronica portatile e mobilità elettrica. Il silicio recuperato da moduli dismessi o difettosi viene riutilizzato per la realizzazione di anodi ad elevata capacità specifica per batterie a ioni di litio dotate di prestazioni migliori rispetto a quelle commerciali.	
Principali vantaggi	
• Batterie a ioni di litio con densità di energia maggiore rispetto a quelle commerciali • Riduzione dell'uso di grafite (la grafite naturale è un materiale strategico per l'UE) • Riutilizzo del silicio da pannelli PV senza purificazione chimica • Uso della CMC al posto del PVDF come legante polimerico nell'anodo a base silicio con vantaggi relativi a costo, impatto ambientale e sostenibilità	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	Brevetto IT n. 102023000018996





SSPT202518 – DEGREE-PV – Delaminazione GREEN per il riciclo efficiente di Pannelli fotoVoltaici a fine vita

Descrizione della tecnologia	
Il riciclo dei pannelli PV a fine vita è fondamentale per la gestione sostenibile delle risorse e dell'economia circolare. DEGREE-PV affronta la delaminazione del pannello per via chimico-fisica con solventi green da utilizzarsi in alternativa o a supporto delle tecnologie attualmente in uso: chimiche, termiche e meccaniche (triturazione) caratterizzate dall'impiego di solventi poco sostenibili, da un elevato dispendio energetico, da emissioni gassose pericolose e dalla contaminazione delle frazioni raccolte. DEGREE-PV favorisce la delaminazione degli strati del pannello utilizzando anche processi fisici, come trattamenti a microonde e/o a ultrasuoni e/o riscaldamenti a basse temperature. L'efficacia del metodo verrà testata mediante la caratterizzazione chimico-fisica dei componenti recuperati.	
Possibili applicazioni	
DEGREE-PV riguarda il riciclo dei pannelli PV attraverso la delaminazione per via chimica applicabile agli impianti di trattamento esistenti. Il processo permette di recuperare le frazioni plastiche riciclabili, isolare e smaltire correttamente quelle fluorurate, evitare la reciproca contaminazione di vetro, silicio, argento e rame, garantendo una maggiore purezza delle singole componenti.	
Principali vantaggi	
• Utilizzo di solventi chimici a basso impatto ambientale • Ridotta contaminazione di tutte le frazioni raccolte • Aumentato valore delle materie seconde recuperate • Possibile riciclo del BS (backsheet) se indicato nel Digital Product Passport • Assenza di emissioni gassose pericolose per impianti termici se BS fluorurato • Processo meno energivoro e più efficace rispetto al termico e al meccanico	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-



SSPT202519 – GUSCI – Gusci per Usi Strutturali, Circolari e Innovativi

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia proposta fornisce una soluzione sostenibile per lo smaltimento/riutilizzo dei gusci di molluschi in mare: verranno realizzati moduli sperimentali mediante miscele, costituite da cementi e/o malte unite a gusci triturati, ottimizzate per favorire la colonizzazione marina, in particolare dell'ostrica piatta (<i>Ostrea edulis</i>, filtratore, che intrappola CO₂ e formare strutture sommerse che promuovono la biodiversità e rigenerano ambienti marini). L'obiettivo è triplice: riutilizzare gli scarti della mitilicoltura locale del Golfo di La Spezia in ottica di economia circolare, contrastare il cambiamento climatico realizzando soluzioni pratiche per favorire la biodiversità e contenere l'erosione costiera in un'area ad alta biodiversità e vulnerabile al cambiamento climatico.	
Possibili applicazioni	
Il riutilizzo sostenibile dei gusci di scarto prodotti dalla molluschi-coltura è limitato (ad oggi nell'industria alimentare del pollame e in agricoltura) e con problematiche di sostenibilità. Il progetto mira a riutilizzare il biomateriale dei gusci nell'ambiente marino, creando strutture in ottica di economia circolare per favorire l'insediamento di organismi utili.	
Principali vantaggi	
• Valorizzazione dei gusci, scarto di lavorazione della molluschi-coltura • riutilizzo dei gusci a livello locale, con benefici sull'ambiente marino • utilizzo di strutture sostenibili, che possano agevolare la colonizzazione di organismi naturalmente presenti nel Golfo, fornendo servizi eco-sistemici • sequestro di CO₂ da parte delle strutture (come azione di mitigazione al cambiamento climatico)	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-

SSPT202520 – FaciLE – Facilitate local Land incorporation in Environmental applications

Descrizione della tecnologia	
Sviluppo di algoritmi e software per mappare le caratteristiche del suolo da dati satellitari e da inventari disponibili per applicazioni ambientali con dettagli della superficie in termini di edifici, infrastrutture, morfologia del territorio e specie vegetali. Il prototipo trasformerà i dati provenienti da sorgenti (locali, nazionali, europei) in dati utilizzabili da modelli ambientali a scala locale. I dati raccolti saranno sottoposti a procedure di attendibilità, integrati in spazio e tempo per renderli coerenti, e poi resi disponibili a stakeholder per applicazioni. La prima versione sarà per modelli atmosferici (meteorologici, di trasporto chimico, clima) applicati alle città o aree urbane per una gestione integrata dei cambiamenti di superficie e di attività.	
Possibili applicazioni	
Monitoraggio dei cambiamenti del territorio e dei loro impatti sull'ambiente, a supporto delle politiche territoriali di prevenzione e pianificazione per l'adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici, riduzione dell'inquinamento e conservazione della biodiversità. Supporto alla tutela del patrimonio culturale all'aperto e alla gestione delle smart cities (energia e mobilità).	
Principali vantaggi	
• FaciLE fornirà uno strumento e prodotti finiti per mappare la copertura del suolo a scala locale tramite processamento integrato di dati da varie sorgenti su varie scale con un alto livello di dettaglio 3D, al momento non disponibile. • L'approccio, parzialmente sviluppato nel Life VEG-GAP, verrà reso operativo per applicazioni di pianificazione urbana e piani di qualità dell'aria e clima.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-

SSPT202521 – ELPIS - Electrochemical Learning sensor for PFAS Intelligent Surveillance

Descrizione della tecnologia	
Sensore a basso costo per PFAS basato su polimeri a impronta molecolare (MIP). Poiché i PFAS sono chimicamente stabili e non elettroattivi, le cavità dei MIP permettono il riconoscimento selettivo dell'analita e la trasduzione indiretta del segnale tramite tecniche elettrochimiche, senza reazioni dirette. La soluzione è compatibile con matrici acquose reali. L'utilizzo dell'analisi chemiometrica secondo un approccio Quality by Design consentirà di ottimizzare le prestazioni del dispositivo, che sarà applicabile nei settori ambientale, industriale ed energetico. Saranno inoltre valutate, in modo comparativo, soluzioni sensoriali alternative a basso costo.	
Possibili applicazioni	
Monitoraggio in continuo di PFAS in acque superficiali, sotterranee, potabili e reflue, anche in siti remoti o difficilmente accessibili. Controllo di aree contaminate, impianti industriali e infrastrutture energetiche (inclusa filiera idrogeno/fuel cell), a supporto di tutela ambientale, salute pubblica e conformità normativa.	
Principali vantaggi	
• Monitoraggio in situ e in tempo reale, senza trasporto campioni • Elevata selettività verso PFAS target • Riduzione di tempi, costi e logistica rispetto ai metodi di laboratorio • Sensore compatibile con sistemi di monitoraggio remoto • Approccio Quality by Design per robustezza, ripetibilità e scalabilità • Analisi chemiometrica per calibrazione multifattoriale	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

SSPT202522 – RFB – Rivestimenti Funzionali per Bioplastiche

Descrizione della tecnologia	
Sviluppo di rivestimenti su varie tipologie di superfici (metalli, vetri, plastiche) per modificarle in base alle applicazioni desiderate. In questo progetto si propone lo sviluppo di rivestimenti (inorganici, organici o ibridi) mediante tecniche fisiche, chimiche o combinate, da applicare specialmente su bioplastiche/biopolimeri biodegradabili o compostabili a fine vita, in ottica di sostenibilità ed ecodesign. La finalità di tali rivestimenti funzionali sarà di modulare le proprietà delle bioplastiche in termini di antimicrobicità, barriera a gas o vapori, bagnabilità, caratteristiche ottiche/estetiche, per migliorarne o ampliarne gli utilizzi in ambito alimentare, biomedico, trasporti, aerospazio, tessile, ecc.	
Possibili applicazioni	
Rivestimento di bioplastiche per imballaggi ad alta barriera, dispositivi biomedici antimicrobici, tessuti tecnici, filtri. Agroalimentare: imballaggi di cibi/bevande Biomedico: utensili, dispositivi, impianti, protesi Componenti in mezzi di trasporto e ambienti pubblici/privati – Tessile: indumenti, tessuti Aerospazio: componenti per veicoli spaziali, tute Filtrazione aria/acqua: mascherine, filtri.	
Principali vantaggi	
• Efficienza: miglioramento delle prestazioni • Durabilità: allungamento della vita dei prodotti • Versatilità: varie proprietà funzionali modulabili, possibilità di trattamento di vari tipi di bioplastiche/biopolimeri • Scalabilità: adattabilità a processi produttivi • Impatto ambientale ridotto: bioplastiche biodegradabili/compostabili, materiali e processi di rivestimento a bassa impronta ecologica	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	-

SSPT202523 – DECAMERON – DERIVED CARBON MATERIALS REALIZED FOR OPTICAL NANODEVICES

Descrizione della tecnologia	
Metodologia di sintesi sostenibile per produrre nanostrutture fotoluminescenti e/o elettroluminescenti a base di carbonio, alternative ai fosfori a base di terre rare impiegati attualmente. Si punta ad un processo scalabile industrialmente, e con fotoemissione modulabile regolando i parametri di sintesi. Si intendono sperimentare anche fonti di carbonio vegetale, per ridurre l'uso di fonti fossili e dare ulteriore valore aggiunto al processo. I diodi a emissione di luce bianca (wLED) sono fondamentali per le tecnologie di illuminazione di nuova generazione. Tuttavia, dato che impiegano varie materie prime critiche (CRM), come le terre rare, destano preoccupazione in termini di sostenibilità e sicurezza dell'approvvigionamento.	
Possibili applicazioni	
Nanomateriali avanzati foto- e/o elettro-luminescenti a base di carbonio; sorgenti luminose per ottica ed optoelettronica, per illuminazione, display, ottica integrata, sensoristica; possibili applicazioni in diagnostica medica come biomarker.	
Principali vantaggi	
• Materiali derivanti da sintesi chimica, privi di componenti che provengono da estrazione mineraria • Modulazione dell'emissione di luce partendo da un unico materiale e cambiando solo i parametri di sintesi • Materiali di origine carboniosa, per cui facilità di riuso o di conferimento del materiale attivo esausto, per cui la tecnologia risulta a basso impatto ambientale	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-

SSPT202524 - OPTIMA-3D - Optical ProtoType for Imaging, Measurements & Analysis - 3D

Descrizione della tecnologia	
Strumento che permette di effettuare una analisi della luce diffusa da un campione, in modo da ricavare, attraverso l'acquisizione e l'elaborazione di una singola immagine, la distribuzione angolare della luce diffusa, e quindi l'informazione di rugosità, dello stato di una superficie, o dimensioni e indice di rifrazione di particelle. La luce diffusa da un campione viene fatta incidere su un diffusore fluorescente. L'immagine che si forma su tale schermo viene acquisita ed elaborata, potendo ottenere i dati angolari della luce diffusa dal campione. Elemento chiave ed innovativo del set-up è lo schermo fluorescente, che trasmette la luce in tutte le direzioni, indipendentemente dall'energia e dalla direzione del fascio incidente.	
Possibili applicazioni	
Determinare la rugosità e la finitura di superfici, o le dimensioni e l'indice di rifrazione di particelle, mediante una caratterizzazione ottica, con installazioni che permettono di valutare eventuali difformità e/o stress meccanici dei materiali anche su linee di produzione. La tecnica si propone per sostituire le tecniche Angular Resolved Scattering e Dynamic Light Scattering.	
Principali vantaggi	
• Eliminazione di misure angolari ripetute per ottenere l'intera mappatura tridimensionale del fascio diffuso • Semplificazione del set-up ottico (eliminazione di specchi, sfere integratrici, lenti, etc.) • Abbattimento dei tempi di misura • Possibilità di misure ripetute nel tempo del campione in esame: informazioni istantanee di rugosità, di allineamento, reticolazione, degli indici n e k, etc.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	Brevetto IT n. 102016000091073



SSPT202525 – EtiMoBenD – Etichette Intelligenti per il Monitoraggio di Beni Deperibili

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia proposta riguarda un'etichetta elettronica di tipo RFID, progettata per trasmettere dati sensoriali correlati alle condizioni di conservazione del prodotto a cui è applicata, e opzionalmente un identificativo univoco. L'etichetta si applica agli imballaggi primari o secondari e comunica senza fili con un lettore dedicato, ottimizzato per rilevare le informazioni in prossimità dell'etichetta stessa. La trasmissione utilizza soltanto la variazione dello spettro elettromagnetico del canale RFID. Le etichette possono essere prodotte su larga scala e a basso costo tramite tecniche di stampa e/o converting. Il lettore, compatto e integrabile in dispositivi mobili, riduce costi e ingombri. La tecnologia è pienamente compatibile con i sistemi RFID esistenti.	
Possibili applicazioni	
Monitoraggio di beni deperibili, se esposti a temperature o ad altri parametri ambientali non idonei, per agroalimentare, farmaceutico, logistica, medicale, e quando sia necessario rilevare il superamento di soglie o dosi di esposizione. Le applicazioni possono includere alimenti e bevande (vini, olii, prodotti caseari, ecc.), farmaci, cosmetici, elettronica, prodotti chimici o biologici.	
Principali vantaggi	
• Assenza di batterie o altri sistemi di alimentazione sull'etichetta • Chip RFID non necessario • Costi inferiori ai tag commerciali • Possibilità di introdurre sensoristica sulle etichette • Possibilità di produzione mediante tecnologie di stampa e/o converting	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	Brevetti n. 102016000079657 e n. 102020000001084



SSPT202526 – ECOWELD – Enhanced Compatibility of Optimized WELDing for Dissimilar

Descrizione della tecnologia	
La saldatura a fascio elettronico di materiali dissimili prevede di integrare la saldatura sia per la riparazione con filo che con inserti ottenuti tramite additive manufacturing (AM). Il fascio elettronico consente di adattare con precisione l'apporto termico alle diverse proprietà dei materiali, stabilizzando il bagno di fusione, riducendo difetti e tensioni residue. L'impiego di fili di apporto e inserti AM, progettati appositamente, permette una transizione controllata tra i materiali, migliorando compatibilità chimica e meccanica. Il controllo completo ad alta velocità dell'apporto energetico consente l'esecuzione contemporaneo di saldatura, trattamento termico e controllo con la correzione di porosità e cricche, promuovendo la manifattura a zero difetti, l'aumentando la sostenibilità dei processi di saldatura, l'affidabilità e vita utile dei componenti.	
Possibili applicazioni	
Giunzioni dissimili aerostutture leggere avanzate (es. Ti/Al/acciai); fabbricazione di motori criogenici (superleghe Ni, Ti, acciai, CuCrZr); riparazioni localizzate con inserti in additive manufacturing; componenti pressurizzati multimateriale in ambito aerospazio/energetico; Direct Energy Deposition con filo di apporto per controllare l'interfaccia, ridurre fasi fragili e aumentare affidabilità.	
Principali vantaggi	
• Abilitante per saldature dissimili in aerospazio, energia e batterie, grazie alla elevata modularità della densità di energia associata a specifiche formulazione di chimica del giunto • Trasferimento di energia-materia ottimizzato indipendentemente dal materiale trattato • Il processo in vuoto garantisce la possibilità di trattare tutti i materiali compresi i reattivi	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5-6	-

SSPT202527 – D0. SI. – Dosimetria Sicura

Descrizione della tecnologia	
La soluzione proposta si basa sul diverso utilizzo dei sensori già in uso presso le strutture ospedaliere che effettuano la radioterapia. In particolare, è stato sviluppato un circuito elettronico innovativo in grado di pilotare i MOSFET di cui sono composti i sensori in maniera diversa. Inoltre, è stata aggiunta una sezione di Intelligenza Sintetica in grado di leggere velocemente il valore di dose assorbita.	
Possibili applicazioni	
La soluzione proposta punta a creare un prodotto innovativo nel campo della sicurezza e precisione del trattamento oncologico tramite radioterapia.	
Principali vantaggi	
• lettura della dose in tempo reale • precisione della dose assunta • radioterapia oncologica più sicura	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 7	-

SSPT202528 – MACETE – Materiali ad elevata Conducibilità Elettrica e Termica

Descrizione della tecnologia	
Un'esigenza concreta dell'aerospazio è per componenti elettronici e di antenna più leggeri, affidabili e facilmente raffreddabili. Oggi si usano spesso metalli o polimeri standard con prestazioni termoelettriche limitate, con aumento di peso e costi. La nostra soluzione sviluppa tecnopolimeri avanzati che, grazie a materiali bidimensionali (quali grafene e nitruro di boro), combinano leggerezza con elevata dissipazione del calore e, quando necessario, conduzione o schermatura elettrica. Il tutto sarà realizzato con processi industrialmente pronti: stampaggio a iniezione o stampa 3D a filamento, riducendo tempi e costi di adozione. I benefici attesi includono elettronica e sistemi, quali antenne, più leggeri e con proprietà termiche ed elettriche "su misura".	
Possibili applicazioni	
Materiali per componenti elettronici e antenne in ambito aerospaziale basati su tecnopolimeri (quali PEI/PEEK/PAEK) rinforzati con nano-cristalli 2D (h-BN, grafene), ottenendo proprietà termoelettriche regolabili, leggerezza e basso rilascio (outgassing). Le stesse funzionalità possono essere raggiunte con colle o coating caricati 2D.	
Principali vantaggi	
- Alta conducibilità termica ed elettrica a bassa percentuale in peso di filler 2D: riduzione del peso e dei costi - Processi industriali: materiali avanzati per stampa a iniezione e stampa 3D - Selettività funzionali: h-BN aumento della conducibilità termica; grafene aumento sia della conducibilità termica che elettrica - Tecnopolimeri (PEI/PAEK/PEEK): basso outgassing, stabilità termica	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	-

SSPT202529 – DE-MOF – Dispositivo Essiccante MOF-based per la sostenibilità dei processi di deumidificazione

Descrizione della tecnologia	
Dispositivo essiccante basato sul composito avanzato polimero/MOF (PVDF-HFP/Al-fumarato), sviluppato in ENEA mediante un processo originale con solventi sostenibili. Il composito esibisce una curva di adsorbimento di vapore che consente l'essiccazione efficace dell'aria con cui è messo a contatto e di essere successivamente rigenerato anche a basse temperature, inferiori a quelle dei materiali tradizionali. La pregressa attività ha già evidenziato in laboratorio un comportamento ideale del materiale per processi di deumidificazione industriale, con alta efficienza e basso impatto ambientale. Il dispositivo essiccante permetterà di dimostrare l'efficacia applicativa del composito nelle reali condizioni operative di processi industriali.	
Possibili applicazioni	
L'applicazione primaria sono i processi di deumidificazione (industria alimentare, farmaceutica). Il vantaggio si estende a sistemi HVAC, recuperatori entalpici e accumulo termico. Altre applicazioni: packaging intelligente per protezione beni, deumidificatori portatili e celle di essiccazione a basso impatto per l'agroindustria.	
Principali vantaggi	
• Sostenibilità dei processi: bassa temperatura di rigenerazione (anche mediante cascami termici) rispetto ai materiali tradizionali; riduzione dell'impatto ambientale della deumidificazione industriale • Prestazioni elevate: elevata capacità di adsorbimento del vapore acqueo • Efficienza operativa: efficacia prestazionale superiore con minori risorse impiegate	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3-4	-



SSPT202530 – GLAM WIND – Green and Low environmental impact design solutions by Additive Manufacturing for mini WIND turbines

Descrizione della tecnologia	
Innovativa metodica di produzione del rotore eolico di turbine di piccola taglia, basata sulla manifattura additiva (AM) L'AM verrà impiegata per: • realizzazione di stampi e tools innovativi in tecnopolimero rinforzato, dalle forme particolarmente complesse ottimizzate per l'eolico e per lo specifico sito d'installazione, destinati alla laminazione di gusci di pale in composito fibro-rinforzato leggero e riciclabile • produzione on-demand di componenti non strutturali, funzionali all'integrazione del rotore e alla riduzione dell'impatto visivo del sistema. Si vuole quindi ottenere un approccio più sostenibile alla produzione, utilizzando soluzioni tecnologiche basate su AM ed eco-design, e al contempo migliorare l'integrazione paesaggistica delle turbine eoliche di piccola taglia.	
Possibili applicazioni	
Produzione innovativa di turbine eoliche, tramite stampi prodotti per stampa 3D di compositi polimerici per la realizzazione di componenti. Uso di simili stampi in settori produttivi affini, quali aeronautico/nautico. Utilizzo di turbine eoliche di piccola taglia in aree con forti vincoli paesaggistici, grazie alla riduzione del loro impatto visivo ottenuta con nuovi materiali e processi produttivi.	
Principali vantaggi	
• Ridurre costi e tempi di produzione di stampi, usando AM e compositi polimerici invece di metalli • Realizzare stampi riciclabili e con geometrie complesse, sfruttando le potenzialità del Design per AM • Ridurre l'impatto visivo di turbine per mini-eolico, aumentando sostenibilità ambientale e uso di materie prime strategiche • Attuare un cosviluppo industriale per future configurazioni di impianti eolici	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-



SSPT202531 – UV-ORBITSIM – Dispositivo e metodo per la simulazione di radiazione ultravioletta in orbita terrestre

Descrizione della tecnologia	
Simulatore UV per ambiente spaziale basato su matrice LED multicanale ($\approx 270/308/340/380/400$ nm) integrata con convertitore fluorescente UV$\rightarrow$UV depositato su superfici interne riflettenti (es. riflettore anulare) per ottenere uno spettro UV quasi continuo e modellabile il più possibile rispondente a standard (std) ASTM E-490. Un controllo in anello chiuso legge in tempo reale irradianza/spettro al piano campione (sensori UV e spettrometro) e regola le correnti dei canali LED compensando deriva termica e invecchiamento, con gestione termica (piastre raffreddate a liquido) e operatività in camera da vuoto.	
Possibili applicazioni	
Qualifica accelerata in vuoto di materiali, rivestimenti, adesivi, ottiche e componenti destinati a missioni in orbita terrestre, con irraggiamento UV a spettro regolabile (265–405 nm) e misura al piano campione; supporto a campagne di test per integratori satellitari, centri prova e laboratori R&D.	
Principali vantaggi	
• Maggiore fedeltà spettrale UV rispetto a lampade Hg/Xe molto distanti dallo std ASTM E-490 o sole matrici LED • Retroazione sullo spettro al piano campione (include la ri-emissione del convertitore UV$\rightarrow$UV) • Migliore uniformità e ripetibilità in vuoto, con compensazione automatica delle derive • Architettura modulare scalabile (potenza, distanza campione, profilo spettrale)	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-

SSPT202532 – MaCPro-SiSiC – Metodo assistito da CVI per la Produzione di compositi 3D in SiSiC

Descrizione della tecnologia	
Processo che prevede l'integrazione della stampa 3D con il processo CVI (Chemical Vapour Infiltration) per ottenere compositi SiSiC, in alternativa al processo convenzionale (Liquid Silicon Infiltration). Preforme di SiSiC, dopo la stampa, verranno infiltrate con carbonio mediante CVI: il processo CVI avviene in fase gassosa, consentendo quindi l'infiltrazione del C anche nelle porosità più piccole. Tale C sarà poi a disposizione del Si nella successiva fase di reaction bonding/sinterizzazione, per la produzione di compositi densificati SiSiC a bassa porosità residua. L'utilizzo della stampa 3D permette l'uso efficiente delle risorse, la riduzione degli scarti di lavorazione e la produzione di componenti a geometria complessa, non ottenibili con i metodi di formatura convenzionali.	
Possibili applicazioni	
Le applicazioni dei compositi 3D SiSiC ottenuti con la metodologia proposta, si differenziano in funzione del rapporto finale tra SiC (elevata rigidità specifica) e Si (conducibilità elettrica), rendendoli idonei per la produzione ad es. di riscaldatori elettrici o scambiatori di calore ad alta efficienza per diversi ambiti applicativi e in un'ottica di sostenibilità.	
Principali vantaggi	
• Minore porosità residua grazie all'infiltrazione in fase gassosa del C • Migliore resistenza alla manipolazione dopo la stampa grazie al consolidamento con C • Produzione di componenti anche a geometria complessa • Ridotte lavorazioni meccaniche finali • Riduzione degli scarti di lavorazione • Maggiore uniformità di distribuzione del Si • Possibilità di utilizzo di polveri di riciclo sia SiC che Si	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

TERIN202501 – OLI.D.IN. – Impiego di sottoprodotti da processi fermentativi per la produzione di oli combustibili per green diesel mediante biofabbrica di insetti

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia innovativa consiste in innovazione di processo finalizzata al recupero di lieviti esausti e loro valorizzazione in additivo nutrizionale in biofabbriche di insetti per la produzione di olio a fini energetici. L'innovazione è focalizzata su lieviti oleaginosi (<i>Lipomyces</i>) residuali dal processo di fermentazione ed estrazione della componente grassa, utilizzabile insieme a olio da insetti per la produzione di biodiesel HVO. La soluzione proposta contribuirebbe alla competitività della filiera bioenergetica tramite la valorizzazione degli scarti microbici e fornirebbe un nuovo supplemento nutrizionale al settore dell'allevamento insetti, in linea con i principi della <i>Green Economy</i>. La biomassa scartata sarà testata in substrati per gli insetti <i>Tenebrio molitor</i> e <i>Hermetia illucens</i>.	
Possibili applicazioni	
Prodotti finali (additivi nutrizionali e oli da insetti a fini energetici) potrebbero trovare applicazione in linea con la <i>Green Economy</i> per: • mangimi/substrati per allevamento insetti; • mangime "starter" per larvette-inoculo di <i>Hermetia illucens</i> destinate alla filiera della bioconversione scarti per produzione di prodotti per la chimica verde e bioraffineria; • oli da insetti per "green" diesel.	
Principali vantaggi	
• Valorizzazione economica di sottoprodotti di processo produttivo basato su lieviti oleaginosi, generando valore da scarti, maggiore competitività e sostenibilità della filiera del biodiesel HVO. • Recupero a fini energetici di oli da insetti allevati su sottoprodotti della fermentazione; • Nuovo additivo nutrizionale per mangimi, ottenuto da sottoprodotto secondo i principi della <i>Green Economy</i>.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

TERIN202502 – AGRO HI-GREEN - Valorizzazione di scarti agroalimentari e biochar mediante *Hermetia illucens* per la produzione di lipidi ad alto valore aggiunto utili in Green-Chemistry e di un ammendante per lo stoccaggio di carbonio

Descrizione della tecnologia	
Uso del driver biologico <i>Hermetia illucens</i> per la bioconversione di scarti agroalimentari, con l'obiettivo primario di ottimizzare la resa e la qualità del profilo lipidico larvale per applicazioni nella green chemistry, attraverso l'integrazione di biochar nel substrato di crescita; altro scopo sarà ottenere un ammendante a maggior valore agronomico. L'innovazione prevede lo studio di nuove formulazioni di biomasse da convertire, arricchite con diverse concentrazioni di biochar, al fine di migliorare le caratteristiche fisico-chimiche del substrato, di stabilizzare il microbiota intestinale delle larve e potenzialmente influenzare l'accumulo di acidi grassi, di facilitare il processo di separazione larvale dal residuo (frass) e di ottenere un ammendante arricchito in N e C.	
Possibili applicazioni	
Il biochar nel processo di bioconversione di scarti agroalimentari tramite <i>Hermetia illucens</i>, può influire sulla composizione di acidi grassi accumulati nelle larve, rendendo l'olio estratto da <i>H.i.</i> un'alternativa sostenibile all'olio di girasole altooleico per la produzione di biofuels, biolubrificanti, tensioattivi e composti bio-based. Inoltre il biochar permette lo stoccaggio di CO₂ nel suolo.	
Principali vantaggi	
• valorizzazione degli scarti agroalimentari e del biochar • diversificazione del riutilizzo, creazione di nuovi sbocchi di mercato nell'ambito della Green chemistry e maggior guadagno • basso impatto ambientale della tecnologia: allevamento di larve su scarti agroalimentari e basso input energetico (T 27°C, buio) • stimolo per sviluppo territoriale di simbiosi industriale	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	-

TERIN202503 – SStoBioMethane – Produzione di biometano da fanghi di depurazione e reflui organici

Descrizione della tecnologia	
I fanghi di depurazione da acque reflue civili e industriali contengono sostanze organiche e inorganiche di interesse. Le normative recenti ne hanno ridefinito l'impiego agricolo. In Italia, nel 2022, delle 3.5 milioni di tonnellate prodotte solo il 43.4% è avviato a recupero, mentre il resto è destinato a smaltimento. Anche la digestione anaerobica produce sottoprodotti come il digestato, utilizzabile come ammendante o per ottenere biometano. La tecnologia proposta recupera le correnti secondarie riducendo l'impatto ambientale e aumentando la resa di biometano grazie a sorbenti nel letto di reazione che catturano CO₂. Il syngas risultante ha alto contenuto di metano e rapporto H₂/CO favorevole alla metanazione. I risultati mostrano correnti finali con oltre il 96% di metano, idonee all'immissione in rete.	
Possibili applicazioni	
La tecnologia proposta trova impiego nelle applicazioni di recupero energetico di matrici organiche difficilmente trattabili con altre soluzioni impiantistiche. I potenziali utilizzi riguardano: • Produzione di biometano da scarti di origine organica • Recupero energetico da matrici organiche e/o scarti in generale • Trattamento termico e conversione energetica di fanghi di depurazione • Trattamento termico e conversione energetica del digestato	
Principali vantaggi	
• Flessibilità di impiego con differenti matrici solide ad elevato contenuto di umidità e ceneri • Modularità di impianto • Scalabilità • Possibile utilizzo di sorbenti in-bed per la cattura diretta della CO₂ • Semplicità costruttiva del reattore e dimensioni contenute • Trasportabilità	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 6	

TERIN202504 – RODIM – RObot per il Diserbamento Meccanizzato

Descrizione della tecnologia	
Robot su ruote o cingoli in grado di muoversi autonomamente nelle coltivazioni orticole sfruttando simultaneamente un ricevitore GPS-RTK, un sensore inerziale, telecamere e range-finder LASER per la sua localizzazione, la navigazione e la mappatura del campo. Lo stesso robot, utilizzando tecniche AI di analisi di immagini, sarà in grado di distinguere le erbe infestanti dalle piante coltivate, estirpando le prime attraverso l'azionamento meccanico di appositi utensili (uncini, spazzole, etc.). Sempre con tecniche AI, potrà essere monitorata la crescita dei prodotti coltivati, in modo da favorire l'agricoltura di precisione.	
Possibili applicazioni	
Diserbamento meccanico delle infestanti i campi coltivati e monitoraggio regolare della crescita delle colture orticole. Il dispositivo potrebbe essere acquistato da consorzi o cooperative per darlo in uso ai soci, oppure da società che intendono offrire il servizio a terzi.	
Principali vantaggi	
• Riduzione dei trattamenti fitosanitari per una maggiore sostenibilità delle colture orticole • Riduzione degli sprechi idrici • Miglioramento dell'efficienza produttiva • Miglior gestione del suolo • Superamento della carenza di manodopera	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-



TERIN202505 – WILD-SAFE – Rete multisensore acustica intelligente per il rilevamento precoce di incendi boschivi e la sicurezza nelle aree naturali

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia si basa su una rete di dispositivi multisensore a bassissimo consumo energetico installati sugli alberi. Ogni modulo integra microfono omnidirezionale, sensori ambientali e comunicazione Sub-GHz, con elaborazione locale tramite reti neurali (edge AI). L'innovazione chiave è l'analisi dello spettro acustico come trigger primario per individuare incendi nelle fasi iniziali – molto prima dei segnali termici – e per riconoscere eventi come spari, motoseghe, pianti, voci o specie animali. La rete è completamente riconfigurabile da remoto (FOTA) e trasmette solo allarmi mirati riducendo drasticamente il fabbisogno energetico. I dati confluiscono a gateway terrestri o satellitari per un monitoraggio continuo anche in aree non connesse.	
Possibili applicazioni	
Sistema distribuito per il rilevamento precoce di incendi boschivi, tutela delle foreste, sicurezza delle persone in aree remote, prevenzione del furto di legname, monitoraggio ecosistemico e ricerca dispersi. Supporto a Protezione Civile, Carabinieri Forestali, gestori di parchi e aziende forestali.	
Principali vantaggi	
• Rilevamento incendio molto anticipato grazie all'analisi acustica (crepitio del legno) • Funziona 24/7 senza dipendere da satelliti o visibilità ottica • Architettura edge AI: bassi consumi, minima trasmissione dati • Moduli riconfigurabili da remoto per più missioni (incendi, sicurezza, specie animali) • Copertura anche in aree senza rete cellulare via IoT satellitare	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 6-7	-



TERIN202506 – CEM0+ – CEMENTO A KM 0 +

Descrizione della tecnologia	
Il cemento è un materiale che unisce alla sicurezza ed alla durabilità un elevato impatto sull'ambiente (4%÷7% di CO₂ globale, con un processo realizzativo altamente energivoro e la necessità di disporre di una grande quantità di materie prime. Con attività progettuali passate è stato realizzato un cemento fortemente innovativo, rispetto alla fase di produzione, in cui parte dei componenti tradizionali sono stati replicati con materiali a km 0, chimicamente assimilabili a quelli tradizionali, provenienti dall'intorno della cementeria (in particolare gusci di mitili opportunamente trattati). I risultati conseguiti sono egregi, in termini di prestazioni meccaniche e funzionali, ed autorizzano a proseguire la sperimentazione verso un mix design industrializzabile con un maggiore livello di TRL.	
Possibili applicazioni	
L'innovativo CEM0, si inserisce nella classificazione di cementi prodotti e disponibili sul mercato: trova applicazione nel settore delle costruzioni per la realizzazione di opere durevoli e di elevata sicurezza. Il CEM0 può essere adoperato come malta di supporto e rivestimento, per applicazioni strutturali in opere nuove o interventi di recupero del patrimonio edilizio o di beni culturali.	
Principali vantaggi	
• Aumento efficienza energetica • Riduzione CO₂ globale • Riduzione impatto ambientale e circolarità delle soluzioni • Uso sostenibile delle risorse naturali • Valorizzazione dei prodotti di scarto • Miglioramento delle prestazioni meccaniche • Durabilità del prodotto finale • Miglioramento della lavorabilità	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5	-

TERIN202507 – GECOplus - Advanced Green Ecolight Cement mOrtar

Descrizione della tecnologia	
La malta proposta nasce dall'ottimizzazione di un precedente mix alleggerito, con l'obiettivo di ridurre ulteriormente densità e impatto ambientale e incrementare le prestazioni energetiche. L'introduzione del vetro cellulare riciclato, in combinazione con scarti polimerici, grazie alla sua struttura altamente porosa, consente di ottenere un materiale con elevato potere isolante e significativo contributo alla riduzione delle dispersioni termiche. L'impiego di leganti a minore impronta carbonica completa una soluzione conforme ai principi di economia circolare e alle direttive europee su gestione sostenibile delle risorse. Il prodotto è progettato per realizzare sottofondi leggeri, performanti e facilmente applicabili, migliorando l'efficienza energetica complessiva dell'edificio.	
Possibili applicazioni	
Malta cementizia a bassa densità per sottofondi e/o massetti ad alta efficienza energetica, ideale per riqualificazioni e nuove costruzioni. Basata su un innovativo mix che combina rifiuti da costruzione e demolizione selezionati e inerti riciclati, migliora isolamento termico e acustico e garantisce leggerezza, durabilità e facilità di posa, senza compromettere le performance meccaniche.	
Principali vantaggi	
• Aumento efficienza energetica • Riduzione CO₂ globale • Riduzione impatto ambientale e circolarità delle soluzioni • Uso sostenibile delle risorse naturali • Valorizzazione dei prodotti di scarto • Alleggerimento del materiale • Miglioramento delle prestazioni meccaniche e termiche/acustiche • Maggiore resistenza alla risalita capillare dell'acqua • Durabilità del prodotto finale	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



TERIN202508 – MAT-ENE – Sviluppo di tecniche di Monitoraggio su mAteriali avanzaTi per applicazioni ENErgetiche

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia riguarda un sistema di monitoraggio integrato, non invasivo su materiali avanzati per il settore energetico: dalla generazione elettrica (eolico) all'accumulo, al trasporto (contenitori di batterie, stoccaggio). Il sistema si basa sull'integrazione tra termografia e fili in lega metallica smart (NITINOL), caratterizzati da memoria di forma e superelasticità, inseriti nella matrice di un composito. I fili, a seguito di stress meccanici si deformano, tornando allo stato iniziale alla fine delle sollecitazioni. Riscaldandoli (es. con passaggio di corrente) è possibile evidenziare l'eventuale danno strutturale e/o difetti interni del materiale attraverso misure termografiche in situ e/o in condizioni di esercizio (es. pale eoliche), ottimizzando la tempistica di intervento.	
Possibili applicazioni	
I componenti del sistema di monitoraggio proposto – fili in lega metallica Nichel Titanio, con elevato rapporto resistenza/peso e capacità di memoria di forma, e termografia – ne consentono l'applicazione in svariati settori, quando è necessario definire, in real time, le conseguenze di sollecitazioni meccaniche e/o termiche sul comportamento dei materiali: aerospazio, automotive, energia.	
Principali vantaggi	
• Monitoraggio non distruttivo in situ e in tempo reale. • Riduzione di controlli complessi ed invasivi. • Introduzione di un protocollo di monitoraggio innovativo, replicabile e scalabile a livello industriale. • Riduzione dei costi operativi di manutenzione. • Prolungamento della vita utile di strutture e componenti. • Rilevamento precoce dei difetti per una manutenzione predittiva dei componenti.	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



TERIN202509 – OPTIM-H₂ – OPTical sensing for Intelligent Monitoring of H₂ storage

Descrizione della tecnologia	
Sensori FBG adattati ai serbatoi di idrogeno per applicazioni stazionarie e mobilità, ovvero in contesti ATEX con elevati requisiti di sicurezza e affidabilità. L'assenza di alimentazione elettrica nel punto di misura elimina il rischio di innesco in caso di fughe di idrogeno. Inoltre, i sensori FBG possono operare in configurazione multisensoriale, per il monitoraggio distribuito su grandi impianti, fornendo segnali non affetti da rumore, favorendo l'integrazione in sistemi ibridi o veicoli ad idrogeno. Infine, i sensori FBG hanno il vantaggio di poter essere inglobati in materiali compositi polimerici facilitandone l'integrazione nel serbatoio per una diagnostica incorporata e non invasiva.	
Possibili applicazioni	
Monitoraggio strutturale continuo real-time di serbatoi per H₂ con sensori in fibra ottica (FBG), per la misura di deformazioni e temperatura in un numero elevato di punti. La soluzione consente di controllare anche in condizioni di esercizio l'integrità strutturale dei serbatoi a seguito di cicli carico-scarico, rilevando cricche o degrado, prevenendo guasti, incrementando la sicurezza operativa.	
Principali vantaggi	
• Monitoraggio continuo e in real-time • Rilevazione precoce di cricche e degrado • Misura di temperatura e deformazione in catene multisensoriali • Affidabilità e precisione superiore rispetto ai sensori tradizionali • Assenza di manutenzione e calibrazione periodica • Assenza di alimentazione elettrica nel punto di misura e minore rischio di incendio per perdite di H₂ o altro materiale infiammabile	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 3	-

TERIN202510 – BIOFIDS 2.0 – Fotobioreattore per la DeSolfurazione BIOlogica del biogas

Descrizione della tecnologia	
Il sistema BIOFIDS ha le potenzialità per essere utilizzato in processi di clean up del biogas necessari per l'upgrading a biometano con numerosi vantaggi rispetto agli attuali metodi chimico-fisici. Include una sezione di immissione del biogas contenente H₂S, un fotobioreattore trasparente illuminato a LED, un circuito di ricircolo della coltura e una sezione di decantazione. Il ceppo anaerobico obbligato Chlorobium limicola ossida l'H₂S, producendo zolfo elementare che precipita e viene recuperato, mentre la coltura ricircola nel reattore. L'assenza di O₂ e l'elevata solubilità dell'H₂S rendono il biogas trattato idoneo all'upgrading a biometano. Il sistema, a basso consumo energetico e autosostenuto, consente il recupero di bio-zolfo di interesse commerciale.	
Possibili applicazioni	
Il sistema BIOFIDS sostituisce in modo sostenibile i moduli di desolfurazione chimico-fisica negli impianti di digestione anaerobica per la produzione di biogas e biometano, migliorando la qualità dei vettori energetici, riducendo rifiuti e consumo di chemicals. Il bio-zolfo prodotto è valorizzabile in agricoltura, favorendo economia circolare e minore uso di ammendanti e fitosanitari di sintesi.	
Principali vantaggi	
• Tecnologia sostenibile e competitiva rispetto ai sistemi convenzionali • Rimozione totale dell'H₂S in un unico stadio • Assenza di reagenti chimici e basso consumo energetico • Processo anaerobico, idoneo all'upgrading a biometano • Bio-zolfo recuperabile e valorizzabile in agricoltura con proprietà ammendanti e fitosanitarie	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 5-6	Brevetto IT n. 0001428761



TERIN202511 – BIOINK – Inchiostri conduttivi sostenibili a base acqua da biochar di biomassa per applicazioni energetiche, sensoristiche ed elettronica flessibile

Descrizione della tecnologia	
La tecnologia proposta sviluppa inchiostri conduttivi sostenibili sostituendo materiali critici e inquinanti oggi largamente utilizzati. In BIO-INK, il carbon black di origine fossile e la grafite, una materia prima critica, sono rimpiazzati da biochar ottenuto da biomasse rinnovabili, mentre leganti fluorurati come il PVDF (polivinilidenfluoruro) e solventi tossici come l’NMP (1-metil-2-pirrolidone) sono sostituiti da polimeri cellulosici e formulazioni a base acqua. Questo approccio riduce impatto ambientale, rischi per la salute e costi di processo, mantenendo elevate prestazioni elettriche e facilitando l’adozione industriale. La soluzione abilita elettrodi stampabili per accumulo energetico, piattaforme di sensing ed elettronica flessibile, favorendo scalabilità ed economia circolare.	
Possibili applicazioni	
BIO-INK prevede lo sviluppo di inchiostri conduttivi a base acqua, sostenibili e derivati da biochar da biomasse, come alternativa green a grafite e nanomateriali carboniosi. Applicazioni in dispositivi elettrochimici avanzati per l’accumulo energetico (anodi per LIB e NIB) e in piattaforme di sensing ad alte prestazioni, scalabili tramite tecnologie di stampa e processi industriali.	
Principali vantaggi	
• Sostenibilità: sostituzione di carbon black, grafite, PVDF e NMP con biochar, polimeri cellulosici e acqua, riducendo impatto ambientale ed emissioni • Sicurezza e costi: eliminazione di solventi tossici e processi energivori, con benefici per salute e competitività industriali • Scalabilità: inchiostri stampabili compatibili con processi esistenti per energia, sensing ed elettronica flessibile	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4	-



TERIN202512 – NAVE – Nanostrutture Anti-Contraffazione e Verifica Efficiente

Descrizione della tecnologia	
Marcatori invisibili creati sulla base dei polimeri nanostrutturati e progettati in un modo scientificamente sofisticato, una volta incorporati nei prodotti, possono essere rilevati solo con specifiche tecnologie di lettura, rendendo estremamente difficile la copia o la riproduzione non autorizzata. Grazie alla loro struttura personalizzabile, i polimeri nanostrutturati possono essere progettati per contenere informazioni uniche su un prodotto, come codici di identificazione o date di produzione. Questo permette una tracciabilità precisa lungo tutta la catena di distribuzione, facilitando l'autenticazione dei prodotti originali. I costi di produzione di tali marcatori possono essere adeguati al valore dell'oggetto da proteggere, mentre le tecnologie di lettura sono del tutto accessibili.	
Possibili applicazioni	
La contraffazione è un problema globale che colpisce numerosi settori, in particolare quello energetico. Crea una minaccia grave non solo per le aziende ma anche per la sicurezza pubblica e l'ambiente. L'utilizzo di apparecchiature falsificate come interruttori, cavi, componenti solari ed eolici comporta rischi di guasti catastrofici, incendi, folgorazioni e interruzioni della fornitura energetica.	
Principali vantaggi	
Tali marcatori: • offrono un livello di sicurezza superiore e/o aggiuntivo rispetto ai tradizionali metodi di protezione => <i>Sicurezza aumentata</i> • possono essere progettati per adattarsi alle esigenze specifiche di un prodotto o settore => <i>Personalizzazione e versatilità</i> • la loro resistenza intrinseca li rende adatti a un'ampia gamma di applicazioni industriali e culturali => <i>Durabilità</i>	
Technology Readiness Level stimato	Proprietà Industriale
TRL 4-5	-