



Finanziato dall'Unione europea

Fondo Sociale Europeo

DM 1062/2021 AZIONE IV.4 “DOTTORATI E CONTRATTI DI RICERCA SU TEMATICHE DELL’INNOVAZIONE” ED AZIONE IV.6 “CONTRATTI DI RICERCA SU TEMATICHE GREEN”

Con il Decreto Ministeriale 10 agosto 2021, n. 1062 sono state assegnate al Politecnico di Torino risorse FSE REACT-EU per la sottoscrizione di contratti di ricerca su tematiche green e sui temi dell’innovazione.

Il Politecnico di Torino acquisisce nuovi ricercatori e ricercatrici grazie al **Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020** del Ministero dell’Università e della ricerca.

In particolare Politecnico ha ricevuto risorse per supportare la ricerca su tematiche dell’innovazione e tematiche green, per l’Azione IV.4 e IV.6 del programma. L’obiettivo è infatti finanziare contratti di ricerca su tematiche dell’innovazione, delle tecnologie abilitanti e del più ampio tema del digitale, al fine di promuovere e sostenere gli interventi di valorizzazione del capitale umano del mondo della ricerca e dell’innovazione (IV.4), ma anche contratti con particolare riferimento ai temi della transizione verde, della conservazione dell’ecosistema, della biodiversità e della riduzione degli impatti del cambiamento climatico (IV.6).

Dopo aver bandito 60 posizioni, il Politecnico di Torino ha assunto 59 ricercatrici e ricercatori che lavorano su un’ampia gamma di progetti all’interno del Politecnico che, a sottolineare l’impegno completo dell’Ateneo per la transizione digitale ed economica, vedono coinvolti tutti i Dipartimenti. L’importo stanziato dal MUR è pari a € 618.167,76 per la tematica IV.6 Innovazione e a € 1.228.703,76 per la tematica IV.4 Green.

Nell’ambito di questa importante iniziativa i ricercatori e le ricercatrici contribuiranno ai progetti di Ateneo, rinforzando allo stesso tempo il legame con il mondo industriale, portando avanti i progetti di ricerca anche in sede di impresa.

I fondi, aggiuntivi rispetto al progetto iniziale PON, sono disponibili anche grazie al NextGenerationEU, in particolare alla componente REACT-EU che va a integrare il Fondo Sociale Europeo (*Decreto Ministeriale 10 agosto 2021, n. 1062*).

È possibile consultare i progetti ai quali contribuisce il nuovo personale:



Dipartimento	Dipartimento di Architettura e Design - DAD
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/06 Topografia e Cartografia
Titolo del Progetto	Transizione digitale per la gestione del patrimonio costruito
Attività di ricerca	<p>L'attività di ricerca si colloca nell'ampio quadro della Geomatica applicata agli studi di documentazione multi-sensore e multi-contenuto indirizzata a migliorare la conoscenza critica di caratteri e fenomeni che investono il patrimonio costruito e i relativi spazi urbani e territoriali, con i quali esso condivide scenari e sfide (dalla documentazione per la conservazione in contesti ordinari, a quelli emergenziali o di rischio).</p> <p>In particolare la ricerca si attesterà sullo sviluppo di aspetti teorico/operativi dei più avanzati metodi e tecniche di documentazione e modellazione 3D, a partire dalle innovazioni che investono l'acquisizione (sistemi rapidi basati su fotogrammetria SfM anche da droni e laser scanning anche in sistemi integrati basati su tecnologia SLAM, approcci multisensore che prevedono fusione e ibridazione di dati, anche in prospettiva multi-temporale) fino all'organizzazione di dati geospaziali in sistemi strutturati dal punto vista geometrico e semantico che supportino la gestione interdisciplinare di eredità urbane e del patrimonio costruito, letti e interpretati alle varie scale di analisi.</p> <p>Lo scenario di ricerca di riferimento è quindi orientato ai cosiddetti digital twins, strutturati secondo le strategie di generazione di modelli user-oriented in contesti di collaborazione interdisciplinare per lo studio del patrimonio costruito storicamente stratificato.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche sulle discipline del Settore Scientifico Disciplinare ICAR/06 Topografia e Cartografia coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062 del 10.08.2021. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	FARO Europe GmbH – Stoccarda - Germania
<hr/>	
Dipartimento	Dipartimento di Architettura e Design – DAD
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni
Titolo del Progetto	Tecnologie di protezione al vento dei territori costieri - PROTECT
Attività di ricerca	<p>L'attività di ricerca avrà come obiettivo la riduzione della vulnerabilità fisica sia dell'ambiente costruito e delle attività antropiche (reti di trasporto, aree urbane, edifici), quanto dell'ecosistema (vegetazione ad alto fusto, dune) dei territori costieri esposti a tempeste di vento. L'obiettivo sarà perseguito con la concezione e lo sviluppo di sistemi di protezione eco-compatibili, e la valutazione delle loro prestazioni.</p> <p>Le attività che il Ricamatore dovrà condurre riguarderanno la concezione e la progettazione delle misure di protezione e la valutazione delle loro prestazioni. Il Ricamatore dovrà condurre le attività citate con un approccio ibrido sperimentale e computazionale e con una modellistica multifisica che includa la fluidodinamica del vento, la morfodinamica della superficie sabbiosa, gli effetti del vento sulle costruzioni civili.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche sulle discipline del Settore Scientifico Disciplinare ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062 del 10.08.2021. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di</p>



	ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.
Impresa ospitante	Optiflow Company, Marseille (FR)
Dipartimento	Dipartimento di Architettura e Design - DAD
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/12 Tecnologia dell'Architettura
Titolo del Progetto	Affordable housing for resilient cities and communities
Attività di ricerca	<p>Il tema dell'adeguatezza e dell'"affordability" nel progetto di abitazioni di carattere sociale è centrale oggi nell'affrontare le sfide globali, in uno scenario – a scala mondiale - di rapida urbanizzazione, forte crescita demografica, migrazioni, pressione sulle risorse ed estrema vulnerabilità ai cambiamenti climatici, ai disastri e alle calamità naturali.</p> <p>Il progetto di affordable housing, centrale per la resilienza delle città, deve guardare ben oltre il concetto di riparo ("shelter") e indagare i fattori (già esplicitati tra i Social Determinants of Health di WHO) che si estendono al di là dei confini fisici degli edifici e tengono in considerazione le relazioni sociali, economiche, ambientali e politiche che collegano il progetto di edifici al contesto.</p> <p>La ricerca, grazie alla collaborazione con Planet Smart City, società attiva e in continua espansione con progetti e cantieri di affordable housing in Paesi in via di sviluppo e emergenti (es. Brasile, India, Africa, America Latina), si confronterà con casi reali, dove la ricerca di strategie e soluzioni potrà avere un esito di tipo sperimentale e applicativo, di verifica e validazione dei risultati. Dal canto suo Planet ha interesse ad approfondire i criteri ESG (Environmental, Social and Governance), per verificare quali soluzioni innovative in termini di sostenibilità – ambientale e non solo - possano contribuire a generare impatto sulla vita delle persone e sui residenti in aree urbane densamente popolate.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche sulle discipline del Settore Scientifico Disciplinare ICAR/12 Tecnologia dell'Architettura coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062 del 10.08.2021. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	PLANET SMART CITY s.r.l
Dipartimento	Dipartimento di Architettura e Design - DAD
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/13 Disegno Industriale
Titolo del Progetto	Strategie, materiali e tecnologie per un packaging sostenibile e sicuro: il design sistemico in tempi di crisi
Attività di ricerca	<p>L'attività di ricerca si colloca nello scenario che indaga il packaging design sostenibile. Molti modelli di business hanno fatto dell'attuale situazione, così come delle stringenti normative in tema di sicurezza, il loro punto di svolta. Il settore del packaging ha dimostrato di possedere un atteggiamento proattivo nei confronti della "nuova normalità" e di potersi confrontare con le restrizioni globali, vedendo così l'apertura a nuove opportunità.</p> <p>La ricerca intende indagare quali siano gli strumenti e le metodologie proprie del design per trasformare il packaging da oggetto responsabile di impatti negativi ad artefatto complesso,</p>



	<p>sostenibile e sicuro, in un contesto che vede impegnati sul fronte della progettazione attori (fornitori di filiera e produttori, università, consumatori e associazioni per la loro tutela, consorzi e associazioni di tutela ambientale, enti di governo) intenti a sviluppare un sistema di relazioni per lavorare su specifiche esigenze funzionali, comunicative e normative.</p> <p>L'attività che il ricercatore affronterà, vedrà una sperimentazione concreta in modo da abilitare e/o consolidare relazioni con settori disciplinari altri. Parallelamente il ricercatore in design dovrà essere una figura chiave all'interno dell'azienda nella veicolazione di conoscenza e quale promotore di un pensiero sistemico per abilitare comportamenti sostenibili verso cambiamenti tangibili. Ancora, interprete delle trasformazioni e mediatore di conoscenza nella presentazione di un metodo per definire un processo in grado di fornire una guida e un comune linguaggio per tutti gli attori coinvolti. Know-how questi propri della figura del designer. A partire da simulazioni di mercati virtuali, la ricerca in oggetto dovrà esplorare nuove modalità di posizionamento, consumo, acquisto e smaltimento, per sviluppare i cosiddetti "data products". Nel dettaglio, una prima fase prevedrà l'osservazione dello stato dell'arte e l'analisi dello smontaggio di packaging appartenenti a strategiche categorie merceologiche. Un secondo momento vedrà lo studio degli impatti del packaging sul consumatore finale dal punto di vista comunicativo e percettivo. Tali attività saranno la base per la definizione di indicatori e strumenti per un'accurata valutazione e progettazione delle funzioni comunicative del packaging. Nuovi indicatori a supporto di quelli che sono oggi gli obiettivi globali di sviluppo sostenibile.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche sulle discipline del</p>
	<p>Settore Scientifico Disciplinare ICAR/13 Disegno Industriale coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062 del 10.08.2021. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	Industria Grafica Eurostampa S.p.A
Dipartimento	Dipartimento di Architettura e Design - DAD
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/14 Composizione Architettonica e Urbana
Titolo del Progetto	Principi insediativi e luoghi di Comunità nella Transizione Ecologica e Morfologica delle Città
Attività di ricerca	<p>La ricerca si propone di sviluppare criteri e metodi innovativi per la progettazione in particolare dei LUOGHI DI COMUNITÀ, ovvero di quegli spazi (pubblici o privati che siano) che si pongono come veri e propri luoghi di precipitato del senso di convivenza e di convenienza. Si tratta di elementi morfologici dei tessuti insediativi, civili e industriali, intesi qui come decisamente strategici per l'implementazione di una sostenibilità urbana con particolare riferimento agli obiettivi dell'azione IV.6 del PON, in coerenza con il PNR, della transizione verde e della riduzione dell'impatto dei cambiamenti climatici. Azione che implementa l'ambito di ricerca 5.5 del PNR ed in particolare l'articolazione 7 "Sviluppo di strategie e azioni per l'attuazione di interventi di adattamento climatico". Nel quadro di un approccio di interscambio tra il mondo della ricerca e il mondo produttivo, la ricerca porterà anche alla profilazione, attraverso la costruzione di competenze innovative, di nuove professionalità", impegnate nell'EUROPEAN GREEN DEAL, come indagato nel quadro del progetto ERASMUS+ "Architecture's Afterlife".</p> <p>Gli esiti della ricerca saranno fundamentalmente legati alla definizione di PRATICHE DI AGENCY (tra partecipazione e <i>design methods</i>).</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche sulle discipline del Settore Scientifico Disciplinare ICAR/14 Composizione Architettonica e Urbana coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062 del 10.08.2021. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che</p>



	computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.
Impresa ospitante	CHINTANA s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Automatica e Informatica - DAUIN
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Titolo del Progetto	Extended Reality per la Telepresenza e la Prototipazione Virtuale
Attività di ricerca	<p>Tematica 5.1.4 Tecnologie per la salute Articolazione 1. Digital Health: telemedicina, tecnologie digitali e sensoristica per la medicina preventiva, partecipativa e personalizzata e per l'innovazione dei servizi sanitari e dell'ingegneria clinica - pp. 52 Articolazione 3. Sistemi di realtà virtuale e aumentata per la simulazione e l'interfacciamento con tecnologie biomedicali - pp. 53</p> <p>Tematica 5.4.1 Transizione digitale – i4.0 Articolazione 1. Servizi human-centred - pp. 87 Articolazione 2. Comunità sostenibili - pp. 87-88 Articolazione 3. Competitività del Paese - pp. 87-88</p> <p>Tematica 5.4.6 Innovazione per l'industria manifatturiera - pp. 110 Articolazione 1. Industria circolare, pulita ed efficiente Articolazione 2. Industria inclusiva - pp. 110-111</p> <p>Priorità di ricerca: telemedicina, sistemi di monitoraggio e diagnosi con realtà virtuale remota, smart working, digital twin, collaborazione negli ambienti produttivi, produzione zero-scarti, modelli di business per una produzione/fornitura/distribuzione più vicina a clienti e consumatori finali, nuove soluzioni logistiche</p> <p>La "telepresenza" e la "prototipazione virtuale" sono due tecnologie strettamente correlate in grado di fornire un contributo essenziale alle strategie di sviluppo sostenibile. Da un lato, la telepresenza è pensata per consentire a chiunque di spostarsi altrove trasferendo unicamente una propria rappresentazione digitale. Tagliando i costi di viaggio non indispensabili, la telepresenza può aiutare a ridurre drasticamente le emissioni, abilitando in maniera trasparente forme di interazione a distanza indispensabili nelle attività lavorative, di</p>
	<p>studio, e di intrattenimento. Dall'altro lato, la prototipazione virtuale (e concetti ad essa collegati, come quelli di "gemello digitale", o "digital twin") è in grado di supportare i processi di sviluppo, produzione e commercializzazione di un qualsivoglia prodotto consentendo a tutti gli attori coinvolti, dai progettisti, agli ingegneri, gli esperti di marketing fino ai clienti finali di prendere decisioni considerando artefatti digitali – anziché artefatti fisici – con evidenti impatti in termini di ottimizzazione nell'uso delle risorse e riduzione degli scarti. Al netto del potenziale in ottica "green", tali tecnologie possono anche rappresentare strumenti chiave in situazioni nelle quali, ad esempio, sussistono limitazioni alla mobilità, o gli spostamenti risultino troppo costosi, pericolosi o semplicemente non praticabili. Possono, ad esempio, permettere ad un medico o un chirurgo di effettuare una diagnosi oppure controllare un robot a distanza per un intervento; consentire ai cittadini di esplorare un sito di interesse artistico o culturale senza bisogno di spostarsi; permettere ai designer di sperimentare soluzioni diverse prima di scegliere effettivamente quale mandare in produzione; oppure ancora fare in modo che i clienti possano provare i beni di loro interesse prima di procedere all'acquisto. La finalità di questa proposta è quella di contribuire alla ricerca in questo campo, focalizzandosi su alcune tecnologie abilitanti sottese alla telepresenza ed alla prototipazione virtuale, in particolare sulla cosiddetta "extended reality" e sui concetti ad essa connessi e considerando, con particolare riferimento al PNR, gli ambiti delle Tecnologie per la salute (Art. 1 e 3), della Transizione digitale – i4.0 (Art. 1, 2 e 3) e dell'Innovazione per</p>



	<p>l'industria manifatturiera (Art. 1 e 2). Nello specifico, la ricerca si concentrerà sul fare in modo che gli utenti possano vivere esperienze in ambienti digitali di realtà virtuale, aumentata e mista sempre più coinvolgenti, con elevati gradi di realismo, immersione e presenza. Saranno esplorati approcci per aumentare il livello di fedeltà delle interazioni virtuali. Infine, si mirerà a migliorare il processo di creazione dei contenuti tridimensionali richiesti negli scenari applicativi considerati, realizzando tecniche che possano semplificare e velocizzare le fasi produttive attraverso l'adozione di interfacce innovative e l'introduzione di nuovi meccanismi automatici supportati da paradigmi di intelligenza artificiale.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021 e proprie dell'Ingegneria Informatica.</p>
Impresa ospitante	Protocube Reply s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Automatica e Informatica - DAUIN
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Titolo del Progetto	Cybersecurity - Identità Elettronica
Attività di ricerca	<p>L'uso sempre più esteso dell'Information Technology (IT) in tantissimi campi applicativi, anche non tradizionali (es. sistemi energetici, automobili, alimenti), ha aumentato le problematiche di sicurezza, rendendo i sistemi sempre più vulnerabili ad attacchi informatici. Tra i principi cardine della sicurezza, c'è l'identificazione degli attori che agiscono in un sistema, siano essi persone umane o oggetti intelligenti.</p> <p>L'identificazione (o in termini tecnici, l'autenticazione) è la base su cui vengono costruite tutte le altre proprietà di sicurezza, quali la riservatezza ed il controllo di accesso. L'identità elettronica, in passato basata su tecniche deboli (es. username e password per gli attori umani, indirizzo MAC o IP per i nodi di rete) è oggi uno dei temi di ricerca più caldi, che mira allo sviluppo di tecniche innovative più resistenti agli attacchi e trova applicazione in tantissime aree.</p> <p>In particolare si intendono studiare le tecniche per associare in modo sicuro ruoli ed attributi agli attori umani (es. titolo professionale, possesso di un'abilitazione quale la patente di guida) e per identificare in modo certo gli attori non-umani (es. dispositivi Internet-of-Things) distinguendoli chiaramente dagli impostori che cercano di penetrare i nostri sistemi. Il tutto garantendo il diritto alla privacy (l'utente ha il pieno controllo dei propri dati e decide se e quando comunicarli a terzi, es. con sistemi di self-sovereign identity) e l'autenticità e la tracciabilità delle azioni (es. tramite un'appropriata architettura blockchain). In questo modo diventa possibile anche creare sistemi di controllo accessi più sofisticati, che tengono conto non solo dell'identità ma anche degli attributi di chi richiede accesso ed integrano sia gli attori umani che i dispositivi elettronici di qualunque natura. Inoltre, con riferimento all'identità dei dispositivi elettronici, si intendono investigare le tecniche di Trusted Computing, che forniscono una base hardware per l'identificazione dei dispositivi e permettono anche di verificarne l'integrità software, ossia se sono stati manipolati da un attaccante.</p> <p>Le applicazioni spaziano da quelle più tradizionali (accesso a servizi ospitati in cloud) a quelle più innovative (integrazione cloud-edge, comunicazione tra oggetti intelligenti, riconoscimento automatico degli utenti) con riferimento sia ai sistemi IT classici (es. per la gestione aziendale o statale) sia alla protezione dei sistemi cyberfisici (es. Internet-of-Things usati in infrastrutture critiche o smart-city). L'azienda Wisese supporta direttamente questa ricerca perché interessata all'integrazione di metodi di identità elettronica innovativa per la protezione dei suoi processi e prodotti per la sicurezza dei sistemi Internet-of-Things e della supply-chain (che è un altro tema caldo di ricerca, dati i recenti attacchi quale quello di Solarwinds).</p> <p>Questa ricerca contribuisce al raggiungimento di svariati obiettivi del punto 5.3.3 (Cybersecurity) del PNR, con particolare riferimento alle articolazioni 2 (Sicurezza dei sistemi ciberfisici e delle infrastrutture) e 3 (Tecniche e metodologie per la protezione). In particolare sono direttamente</p>



	<p>affrontati i seguenti punti: protezione di sistemi cyber-fisici, controllo accessi basato su attributi, protezione per dispositivi IoT, sicurezza attraverso tecniche di Trusted Computing, uso di blockchain per garantire autenticazione, integrità e audit.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche dell'Innovation di cui al D.M. 1062/2021 e proprie dell'Ingegneria Informatica.</p>
Impresa ospitante	WISESIDE s.r.l
Dipartimento	Dipartimento di Automatica e Informatica - DAUIN
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Titolo del Progetto	Energy-Wise AI for Energy-Wise Networks (EW2AI4N)
Attività di ricerca	<p>La ricerca sarà condotta in stretta collaborazione con le HUAWEI TECHNOLOGIES, uno dei maggiori produttori di apparati di rete nonché uno dei maggiori attori nel campo dell'IA. HUAWEI e i ricercatori SmartData@PoliTO del Politecnico di Torino collaborano dal 2018, con la firma di un accordo quadro nel 2021 con validità 10 anni e importo 4ME per i primi 5 anni. In questo contesto, l'RTD-A guiderà le attività di ricerca nell'area della progettazione di reti efficienti dal punto di vista energetico e dell'intelligenza artificiale e trascorrerà almeno 6 mesi nel laboratorio HUAWEI.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021 e proprie dell'Ingegneria Informatica.</p> <p>[1] C. Freitag, M. Berners-Lee, K. Widdicks, B. Knowles, G. S. Blair, A. Friday. The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations, <i>Patterns</i>, 2(9), 10.1016/j.patter.2021.100340.</p> <p>[2] P. Laidler. CURTAILING CARBON EMISSIONS – CAN 5G HELP? Technical report, https://stlpartners.com/research/curtailing-carbon-emissions-can-5g-help/</p> <p>[4] Chiaraviglio, Luca, Marco Mellia, and Fabio Neri. "Minimizing ISP network energy cost: Formulation and solutions." <i>IEEE/ACM Transactions on Networking</i> 20.2: 463-476.</p> <p>[5] Panarello, C., Lombardo, A., Schembra, G., Chiaraviglio, L., & Mellia, M.. Energy saving and network performance: a trade-off approach. In <i>Proceedings of the 1st International Conference on Energy-efficient Computing and Networking</i> (pp. 41-50).</p> <p>[6] Bianzino, A. P., Chiaraviglio, L., Mellia, M., & Rougier, J. L.. Grida: Green distributed algorithm for energy-efficient ip backbone networks. <i>Computer Networks</i>, 56(14), 3219-3232.</p> <p>[7] Chiaraviglio, L., Ciullo, D., Mellia, M., & Meo, M. Modeling sleep mode gains in energy-aware networks. <i>Computer Networks</i>, 57(15), 3051-3066.</p> <p>[8] Cerquitelli, T., Di Corso, E., Proto, S., Bethaz, P., Mazzarelli, D., Capozzoli, A., ... & Tamburini, M. A Data-Driven Energy Platform: From Energy Performance Certificates to Human-Readable Knowledge through Dynamic High- Resolution Geospatial Maps. <i>Electronics</i>, 9(12), 2132.</p> <p>[9] Bonetto, E., Finamore, A., Mellia, M., & Fiandra, R. Energy efficiency in access and aggregation networks: From current traffic to potential savings. <i>Computer Networks</i>, 65, 151-166.</p> <p>[10] Patterson, D., Gonzalez, J., Le, Q., Liang, C., Munguia, L. M., Rothchild, D., Dean, J. Carbon emissions and large neural network training. arXiv preprint arXiv:2104.10350.</p>
Impresa ospitante	HUAWEI TECHNOLOGIES s.r.l
Dipartimento	Dipartimento di Automatica e Informatica - DAUIN
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05 Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Titolo del Progetto	Metodologie per la progettazione, il test e la validazione di sistemi di controllo per la mobilità sostenibile
Attività di ricerca	<p>I sistemi di propulsione elettrica avanzata, i meccanismi elettrici quali freni e sterzo elettrico e la guida assistita, concorrono alla realizzazione di veicoli per il futuro della eMobility e in generale della mobilità sostenibile in relazione alla tematica 5.5.I – Mobilità sostenibile del PNR.</p> <p>In particolare, lo sviluppo di nuove architetture di controllo automatizzate stanno determinando</p>



	<p>un aumento della complessità del software e incrementando la richiesta di prototipi virtuali per migliorare il time-to-market mantenendo il controllo su qualità, sicurezza e consumo energetico. Il progetto di ricerca è focalizzato sulla progettazione di veicoli green (Articolazione PNR 4) e avrà un impatto sulla progettazione di nuovi propulsori con tecnologia ibrida, elettrica e all'idrogeno. In tale contesto, le attività di ricerca per la posizione di RTD-A per il settore concorsuale 09/H1 - Sistemi di Elaborazione delle Informazioni e Settore Scientifico Disciplinare ING- INF/05, concernono prevalentemente le aree scientifico tecnologiche dell'ingegneria dei sistemi informatici di elaborazione con particolare enfasi sui seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none">• progettazione di tecniche basate su Parallel Processing Unit (PPU) e Hypervisor per l'efficienza energetica e l'affidabilità• sviluppo e testing di tecniche di controllo predittivo per il futuro della eMobility• validazione delle tecniche di controllo del motore elettrico tramite strumenti di virtualizzazione. <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021 e proprie dell'Ingegneria Informatica.</p>
Impresa ospitante	Punch Torino S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento Energia - DENERG
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/08 Macchine a Fluido
Titolo del Progetto	Strategie di decarbonizzazione nel settore dei trasporti attraverso l'utilizzo di combustibili "green" e applicazione di innovative strategie di controllo motore per il contenimento dei consumi e delle emissioni.
Attività di ricerca	<p>Le recenti indicazioni della Comunità Europea sui target di riduzione delle emissioni di CO2 per il 2030 impongono svolte drastiche di tipo green nella scelta dei combustibili per il settore del trasporto. Nel caso delle applicazioni riguardanti veicoli commerciali light-duty e heavy-duty, due combustibili alternativi che stanno riscuotendo l'interesse delle OEMs nell'ambito delle strategie di decarbonizzazione sono dati dall'idrogeno green stoccato in forma gassosa e dal biometanolo liquido (green methanol). L'interesse verso questi combustibili è inoltre giustificato dall'assenza del trade-off tra particolato e NOx a causa delle estremamente ridotte emissioni di soot (nel caso dell'idrogeno le tracce di particolato possono derivare dal lubrificante che entra nel cilindro e partecipa al processo di combustione) e dalla possibilità di ridurre a livelli molto bassi le emissioni di NOx in presenza di aftertreatment.</p> <p>La presente proposta di ricerca riguarda appunto lo sviluppo di innovativi motopropulsori per applicazioni a veicoli commerciali di tipo light duty e heavy duty alimentati rispettivamente ad idrogeno e a metanolo.</p> <p>Per quanto attiene la motorizzazione di veicoli diesel commerciali light-duty (caratterizzati da tratte regionali da 200-300 km), l'indagine sarà di tipo numerico sperimentale e verterà su un propulsore a idrogeno di tipo Spark Ignited a iniezione diretta con bassa pressione di iniezione, utilizzato come Range Extender Powertrain in un veicolo ibrido elettrico. Le prove sperimentali si svolgeranno su un motore diesel commerciale FPT Industrial che verrà adattato al funzionamento con idrogeno. Le simulazioni saranno in particolare focalizzate sulla formazione della miscela per combustioni a idrogeno con carica stratificata e omogenea di tipo lean.</p> <p>L'obiettivo della ricerca è quello di valutare le potenzialità della tecnologia in termini di emissioni inquinanti, consumi e riduzione di CO2 rispetto ad analisi comparative Well-to- Wheel (WTW) con tecnologie powertrain a batteria elettrica (BEV) o a fuel cell. Si stima che l'intera attività numerico-sperimentale sul motore a idrogeno richiederà circa 2 anni per essere completata.</p> <p>Per quanto attiene il biometanolo, si effettueranno simulazioni numeriche con modelli 1D/3D su un propulsore FPT Industrial progettato per installazione su veicoli diesel heavy-duty caratterizzati da tratte lunghe e convertito per l'utilizzo con alcol metilico. I dati sperimentali per la validazione dei modelli verranno resi disponibili da FPT Industrial. La finalità è quella di</p>



	<p>esaminare la fattibilità di alcune semplificazioni del propulsore alimentato a metanolo. Un primo obiettivo è quello di verificare, mediante implementazione di un opportuno modello di cinetica chimica, se l'utilizzo di un rapporto di compressione geometrico opportunamente alto ($\epsilon_c = 19-20$) in combinazione con EGR non raffreddato sia in grado di determinare l'accensione del metanolo puro senza l'uso di glow-plug. Inoltre, poiché il metanolo richiede un minor quantitativo di aria rispetto al gasolio a causa della sua minore propensione alla formazione di soot, si vuole valutare, tramite analisi delle emissioni e dei consumi, se è possibile raggiungere il funzionamento stechiometrico così da semplificare l'aftertreatment potendo in tal caso impiegare un catalizzatore a tre vie. Infine, la bassa viscosità e l'elevata velocità di vaporizzazione del metanolo potrebbero consentire di diminuire i target di pressione massima di iniezione a 500-600 bar con conseguente semplificazione dell'iniettore rispetto ai motori diesel Common Rail di ultima generazione. L'attività numerica sul propulsore a metanolo verrà svolta nel corso del terzo anno del contratto di ricerca. Per entrambi i motopropulsori considerati nella ricerca, verranno analizzati i benefici derivanti dall'applicazione di un innovativo controllo in retroazione della massa iniettata recentemente brevettato al Politecnico di Torino. Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	FPT Industrial S.p.A. (gruppo CNH Industrial), Via Puglia 15, 10156, Torino, Italia
Dipartimento	Dipartimento Energia - DENERG
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale
Titolo del Progetto	Sistemi avanzati ibridi per l'accumulo di energia elettrica in comunità energetiche rinnovabili
Attività di ricerca	<p>L'attività proposta riguarda lo sviluppo tecnologico di sistemi di accumulo ibridi (basati principalmente su tecnologia a batterie a flusso aperto o chiuso e sistemi idrogeno) per il bilanciamento ottimale di impianti a fonte energetica rinnovabili non programmabile.</p> <p>L'attività sarà svolta in collaborazione con il Centro Ricerche Edison. L'attività, che già appoggia su una collaborazione con l'Energy Center del Politecnico di Torino, prevede sperimentazioni sia in laboratorio che su impianti reali di scala del MW soluzioni ibride per l'accumulo anche stagionale dell'energia prodotta.</p> <p>L'attività di laboratorio riguarda la caratterizzazione delle prestazioni di sistemi di accumulo in termini di capacità di accumulo, massimizzazione della vita utile e prestazioni dinamiche in carica/scarica. A livello di impianti reali, la sperimentazione riguarderà l'identificazione di algoritmi ottimi di gestione dell'impianto di accumulo, la loro implementazione e infine l'analisi dati. I casi studio applicativi su scala reale verranno anche analizzati dal punto di vista delle prestazioni tecno-economiche alla luce dell'emergente quadro normativo-regolatorio sul mercato del dispacciamento e bilanciamento.</p> <p>(Rif. PNR, Ambito Energetica Industriale, Articolazione 1 'Generazione di energia da FER, accumuli energetici e reti europee ed intercontinentali' e Articolazione 4 'La catena del valore delle Comunità Energetiche').</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	EDISON S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento Energia - DENERG
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale



Titolo del Progetto	Intelligenza artificiale per la transizione verde e digitale negli edifici: verso una gestione energetica intelligente, flessibile e resiliente
Attività di ricerca	<p>L'attività di ricerca verte sullo studio delle potenzialità offerte dall'intelligenza artificiale in applicazioni afferenti alla gestione energetica degli edifici per il raggiungimento di specifici obiettivi che supportano il processo di transizione verde e digitale.</p> <p>In tale contesto, la crescente diffusione di sistemi gestione, automazione e controllo, di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e di sensori IOT sta contribuendo a una maggiore disponibilità di dati di lungo periodo relativi alla prestazione energetica e alla qualità dell'ambiente interno degli edifici. Grazie a un robusto accoppiamento di algoritmi di intelligenza artificiale e conoscenza del dominio energetico, questa enorme quantità di dati può essere efficacemente analizzata e tradotta in opportunità di ottimizzazione della prestazione energetica in esercizio.</p> <p>Scopo cardine dell'attività è rivestito quindi dalla definizione di nuovi processi metodologici alla base sia dei moderni sistemi energetici informativi (Energy Information Systems - EIS), che di controllo avanzato (Automated System Optimization - ASO) negli edifici e conseguentemente al loro sviluppo e alla loro ingegnerizzazione ed implementazione.</p> <p>Le aree di ricerca di interesse contemplano l'automazione dei processi di identificazione e diagnosi di anomalie energetiche negli edifici e nei principali sistemi impiantistici, lo sviluppo di strategie di controllo ottimizzato di sistemi impiantistici multi-energia, la definizione di metodologie robuste atte ad esprimere il potenziale di flessibilità energetica degli edifici sia a scala singola che a scala di distretto secondo schemi di smart energy community.</p> <p>I paradigmi che regolano la smart energy community, fondati sui concetti di generazione distribuita, bi-direzionalità nel verso dell'approvvigionamento ed opportunità di scambio di energia tra prosumers, possono essere in questo contesto, efficacemente supportati da strategie data-driven di gestione energetica coordinata e cooperativa con la definizione di controlli di natura predittiva, adattiva e multi-obiettivo.</p> <p>L'attività di ricerca auspica quindi a supportare il percorso di transizione verde e digitale che vede nel settore degli edifici un target strategico, basandosi sui 3 pilastri principali di Energy Sufficiency, Efficiency e Decarbonization ben identificati dalla International Energy Agency come abilitanti dell'intero processo.</p>
	<p>Il programma di ricerca ha un'impronta fortemente trasversale tra i temi afferenti all'intelligenza artificiale e quelli legati allo smart monitoring, gestione energetica e fisica dell'edificio, in linea con le traiettorie definite nella SNSI (i.e., Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente) e nel PNR 2021-2027 per favorire la diffusione di un approccio aperto all'innovazione (i.e., Articolazione 1. Edifici, storage, ed interazione con energy communities e smart energy grid, Articolazione 5. Better data and models for optimizing the building performance - grande ambito di ricerca e innovazione: clima, energia, mobilità sostenibile).</p> <p>Dal punto di vista dell'interscambio con il tessuto industriale, la ricerca prevede attività congiunte con l'azienda ABB s.p.a., leader mondiale nel campo delle tecnologie e soluzioni digitali per l'energia e l'automazione, al fine di convergere verso le attese ricadute sul mondo produttivo con ampio impatto. ABB s.p.a. è fortemente attiva sui temi legati allo sviluppo di sistemi di gestione dell'energia basati su intelligenza artificiale anche per mezzo di strutturate attività di ricerca e sviluppo, condotte in collaborazione con il BAEDA Lab di cui il proponente è coordinatore.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p> <p>BAEDA Lab http://www.baeda.polito.it, http://www.baeda.polito.it/projects/industrial_research_projects</p>
Impresa ospitante	ABB s.p.a.
Dipartimento	Dipartimento Energia - DENERG



Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/11 Fisica Tecnica Ambientale
Titolo del Progetto	Sistemi edilizi reattivi: aumentare l'efficienza energetica e il comfort termico
Attività di ricerca	<p>La ricerca si colloca in coerenza con la traiettoria SNSI "Tecnologie per gli Ambienti di Vita" in quanto promuove il miglioramento della qualità dell'ambiente interno sia di tipo residenziale, sia lavorativo, sia speciale e con la missione M2C3 "Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici" del PNRR.</p> <p>L'attività del ricercatore si svolgerà in connessione con il consorzio di Aziende della climatizzazione radiante Q-RAD con cui è attiva dal 2021 una convenzione quadro con il Dipartimento Energia per lo svolgimento di attività di ricerca scientifica in tema di sistemi per la climatizzazione radiante a confronto.</p> <p>Grazie al know-how, alla dotazione strumentale ed ai collegamenti internazionali del gruppo di ricerca dei proponenti, l'attività sarà di tipo sia sperimentale, sia numerico. Il collegamento con la rete di Aziende renderà possibile la verifica e l'implementazione delle soluzioni studiate valutate come maggiormente promettenti, nonché il confronto a livello internazionale con i maggiori centri coinvolti in tematiche affini.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	Consorzio Q-RAD
Dipartimento	Dipartimento Energia - DENERG
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/32 Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici
Titolo del Progetto	Sviluppo di tecnologie innovative per la conversione dell'energia elettrica dedicate allo sfruttamento diffuso delle fonti di energia rinnovabile e l'accumulo energetico in ambito idroelettrico
Attività di ricerca	<p>La crescente quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili di diversa tipologia e taglia di potenza pone crescenti sfide alla stabilità/resilienza del sistema elettrico complessivo. Si impone quindi una gestione intelligente di sistema che necessita di sottosistemi di generazione distribuita con adeguate caratteristiche di flessibilità e regolazione, oltre che di alta efficienza e basso impatto.</p> <p>Il programma di ricerca proposto è finalizzato allo sviluppo di tecnologie innovative per la conversione elettromeccanica e statica dell'energia elettrica dedicate allo sfruttamento diffuso delle fonti di energia rinnovabile di taglia da micro a piccola (fino a 10 MW). Pertanto, il programma mira allo sviluppo di componenti e relative strategie di controllo che, in combinazione con sistemi di accumulo idroelettrico (particolarmente adatti alla conformazione orografica del Paese), conferiscano al gruppo di generazione le opportune caratteristiche di flessibilità e regolazione.</p> <p>L'attività scientifica del Ricercatore si iscrive nel Grande Ambito di Ricerca e Innovazione Clima, Energia, Mobilità Sostenibile (n.5) del Piano Nazionale per la Ricerca 2021-2017; in particolare l'attività proposta trova riscontro nell'Articolazione 1 Generazione di energia da FER, accumuli energetici e reti europee e intercontinentali, facente parte dell'ambito di intervento Energetica Industriale del PNR 2021-2017. Il tema di ricerca proposto è altresì coerente con quanto definito nella Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente, in particolare con l'Area Energia che fa riferimento a componenti e sistemi innovativi per la produzione e la distribuzione di energie sostenibili e a basso contenuto di CO₂, nonché alla produzione, stoccaggio e distribuzione di energia elettrica secondo il concetto di Smart Grids. La validazione e il trasferimento dei risultati della ricerca verso società quali Sicme Orange 1, con consolidata esperienza nella conversione elettromeccanica dell'energia anche nell'ambito delle FER, consentono di contribuire al sostegno della costante innovazione dei processi e dei prodotti industriali e al contempo di favorire</p>



	l'accesso ai fondi dell'Unione Europea. Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021
Impresa ospitante	SICME Orange 1 s.r.l
Dipartimento	Dipartimento Energia - DENERG
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/33 Sistemi Elettrici per l'Energia
Titolo del Progetto	Previsione e pianificazione della produzione di energia elettrica da sistemi fotovoltaici esistenti e futuri
Attività di ricerca	<p>La Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) individua la traiettoria di sviluppo intitolata "tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita" nell'area tematica "industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente". In questo ambito, la SNSI evidenzia come la generazione fotovoltaica in Italia sia di fondamentale importanza in termini di numero di impianti e di produzione energetica. Il Programma Nazionale per la Ricerca (PNR) sottolinea che "la transizione energetica da combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili richiede la realizzazione di impianti sostitutivi e infrastrutture innovative che pongono nuove sfide di ricerca per garantire sicurezza ed efficienza". Il progetto di ricerca proposto si colloca dell'ambito della SNSI e del PNR, come sopra descritto. Infatti, il progetto riguarda la realizzazione di una piattaforma di modellazione e previsione della produzione fotovoltaica (FV) di impianti esistenti e futuri, al fine di conseguire una gestione più efficiente della generazione intermittente a livello di rete di trasmissione. I relativi modelli matematici saranno affinati grazie a prove sperimentali che sono state eseguite e si eseguiranno ad hoc nell'ambito del gruppo di ricerca del DENERG, operativo da oltre 25 anni sul rilievo sperimentale delle prestazioni elettriche di generatori e di impianti fotovoltaici. La collaborazione con Terna S.p.A. è cominciata da oltre due anni ed è in corso, con l'analisi dei dati di potenze medie orarie prodotte degli impianti fotovoltaici installati in Italia e con la previsione dei profili di generazione sia di singoli impianti sia dell'aggregato di intere regioni. Nell'attività dell'RTDA, si prevede la prosecuzione della collaborazione con Terna S.p.A. con riferimento ad un insieme di attività che riguardano, ad esempio: • la previsione della produzione aggregata degli impianti fotovoltaici esistenti sul territorio nazionale; • l'analisi delle alternative di pianificazione per l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici e la relativa previsione di produzione, considerando che la Strategia Energetica Nazionale (SEN) richiede una potenza aggiuntiva cumulata di circa 30 GW al 2030.</p> <p>Tenendo conto del vincolo della conservazione dell'ecosistema, tale ricerca prevede di integrare aspetti legati alla destinazione d'uso del territorio per la collocazione ottimale degli impianti sia in siti urbani sia in siti rurali di scarso pregio oppure in associazione con adatte colture secondo il paradigma dell'agrivoltaico. La distanza elettrica tra gli impianti futuri e i nodi della rete di trasmissione sarà uno dei parametri chiave da ottimizzare.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	Terna S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01 Elettronica
Titolo del Progetto	Convertitori di potenza di nuova generazione, basati su architetture innovative e componenti WBG per applicazioni automotive caratterizzati da elevata efficienza di conversione, elevata densità di potenza e ridotte emissioni elettromagnetiche



Attività di ricerca	<p>Il Programma di ricerca riguarda lo sviluppo di architetture innovative di convertitori di potenza per applicazioni automotive, che permettano di sfruttare al meglio le potenzialità dei transistori WBG di ultima generazione in modo da aumentare l'efficienza di conversione, la densità di potenza e di ridurre le emissioni elettromagnetiche. Le nuove architetture saranno oggetto di analisi elettriche, termiche e elettromagnetiche finalizzate alla ottimizzazione delle prestazioni. In particolare, le indagini riguarderanno lo sviluppo di nuovi algoritmi di controllo sia funzionale che finalizzato alla riduzione delle emissioni elettromagnetiche. I risultati delle indagini condotte saranno alla base del progetto e della realizzazione di un prototipo ad hoc, che sarà fabbricato quindi caratterizzato sperimentalmente, e che servirà come base di partenza per lo sviluppo di nuovi prodotti commerciali.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	ELDOR Corporation S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01 Elettronica
Titolo del Progetto	Design innovativo e realizzazione fabless di laser a semiconduttore per interconnessioni ottiche digitali
Attività di ricerca	<p>La recente pandemia di COVID ha enfatizzato l'impressionante ruolo di internet nella nostra società digitale globale. La crescita esponenziale di traffico internet pone ora una richiesta stringente: scambiare dati a velocità e capacità molto alte limitando o riducendo il consumo energetico. Fortunatamente, il consumo di energia nei data centers non scala proporzionalmente alla crescita del traffico dati poiché numerose tecnologie innovative hanno limitato questo effetto. Una di queste tecnologie abilitanti è l'interconnessione ottica. In questo contesto la tecnologia silicon photonics basata sul processo CMOS standard è la tecnologia abilitante per la realizzazione dei circuiti integrati richiesti per le interconnessioni ottiche digitali. I circuiti fotonici integrati in silicio seguono gli stessi paradigmi dei circuiti digitali integrati elettronici. Essi possono essere integrati su schede elettroniche e possono essere progettati e realizzati in aziende fabless ovvero progettati in aziende che non necessitano di avere in casa il processo tecnologico in quanto la produzione a basso costo e su larga scala viene affidata alle grandi industrie di semiconduttori. È quindi necessario formare delle figure professionali che partendo dalla ricerca accademica trasferiscano la conoscenza fuori dai loro laboratori. Negli ultimi anni l'azienda CISCO Systems ha iniziato un processo di innovazione basato sulla strategia della fabless company. CISCO Systems sta ora progettando e producendo ricetrasmittitori ottici (pluggable optical transceivers) basati sulla piattaforma tecnologica silicon photonics che domina nel settore. Una delle maggiori difficoltà incontrate nella realizzazione di circuiti fotonici CMOS compatibili è l'integrazione affidabile ed a basso costo di sorgenti laser stabili ed efficienti. Questo programma di ricerca condotto in collaborazione con CISCO Systems riguarda la progettazione e realizzazione di sorgenti laser innovative CMOS compatibili che verranno impiegate nei pluggable optical transceiver dell'azienda. Le soluzioni di design che si andranno a sviluppare mirano ad un consumo energetico estremamente ridotto ed una stabilità molto buona del laser sia in temperatura sia in seguito a perturbazioni esterne. Il design e la realizzazione verranno condotti secondo il principio della fabless company. La collaborazione sarà coordinata dal sito CISCO di Vimercate (Italia) con periodo in azienda del ricercatore/ricercatrice presso i siti di CISCO Norimberga (Germania) e CISCO Allentown (Pennsylvania, USA). In questa</p>
	<p>collaborazione il ricercatore trasferirà a CISCO le conoscenze teoriche e di progettazione, mentre CISCO guiderà il processo di realizzazione dei componenti attraverso l'outsourcing a fonderie esterne. CISCO formerà inoltre il ricercatore/ricercatrice nel test sperimentale dei laser e dei trasmettitori ottici al fine di qualificare i laser ed i moduli secondo gli standard industriali. L'approccio innovativo del progetto consiste nel combinare un forte background sulla teoria,</p>



	dinamica ed instabilità dei laser a semiconduttore con le forti conoscenze e capacità tecnologiche di CISCO System. L'obiettivo finale è risolvere una delle richieste più stringenti per il decollo dei trasmettitori e circuiti ottici in silicio: la realizzazione a basso costo di sorgenti laser efficienti e stabili non solo a livello accademico ma all'interno di un prodotto industriale Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021
Impresa ospitante	CISCO Systems Inc.
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01 Elettronica
Titolo del Progetto	Sviluppo di nuove metodologie e dispositivi che sfruttino il paradigma IoT (Internet of Things) ed algoritmi di intelligenza artificiale per monitorare i processi industriali ed i relativi consumi sia in termini di materie prime che di energia
Attività di ricerca	<p>Il programma di ricerca si propone di sviluppare nuove metodologie e dispositivi che sfruttino il paradigma IoT (Internet of Things) ed algoritmi di intelligenza artificiale per monitorare i processi industriali ed i relativi consumi sia in termini di materie prime che di energia. L'approccio proposto è, pertanto, quello di dispositivi intelligenti, senza fili, e collegati tramite un protocollo di comunicazione standard, ad es. Bluetooth o WiFi, ad una centrale operativa. I dati acquisiti saranno analizzati, in tempo reale, da avanzati sistemi neurali, sviluppati ad hoc, alla ricerca di pattern di consumo ed anomalie, cioè sprechi.</p> <p>Nel corso dei tre anni, i dispositivi verranno installati su tutta la filiera produttiva di General Plastik al fine di ottimizzare il consumo energetico di tutte le fasi della catena, dalla costruzione delle attrezzature alla manipolazione del materiale plastico, fino alla sua modellazione finale. La ricerca prevede pertanto una fase iniziale di studio della filiera ed una caratterizzazione delle variabili di interesse. Successivamente, si inizierà una prima raccolta di dati, necessari per poter passare alla fase successiva, ovvero la creazione di modelli neurali capaci di modellare il fenomeno produttivo, così da poter trovare sacche di inefficienza/miglioramento.</p> <p>In parallelo, il ricercatore dovrà costruire dei prototipi IoT per acquisire i dati da tutte le macchine dell'azienda.</p> <p>Infine, il/i modello/i, sviluppati nella fase precedente, verranno testati su il dataset completo dei dati di tutta la fabbrica. In questo modo, il ricercatore potrà verificare sul campo la bontà della ricerca ed apportare i dovuti correttivi, ove necessario.</p> <p>Impatti attesi</p> <p>La ricerca si propone di ridurre l'impatto ambientale delle aziende tramite un'ottimizzazione dei processi e dei consumi.</p> <p>Il know-how sviluppato in questo percorso di ricerca sarà, pertanto, estendibile ad altre realtà produttive analoghe all'azienda partner del progetto rendendo così il sistema Piemonte più ecosostenibile.</p> <p>Didattica e servizio agli studenti</p> <p>Il ricercatore, con la collaborazione del responsabile scientifico, si impegna a dare supporto alla didattica nei corsi Electronic system engineering (laurea magistrale in ingegneria elettronica) e Fondamenti di elettronica di potenza (laurea triennale in ingegneria elettrica). Il ricercatore si impegna, altresì, ad organizzare un corso di dottorato nel campo dell'intelligenza artificiale applicata ai dati e/o serie temporali provenienti da sensori IoT. Infine, il ricercatore, con la collaborazione del responsabile scientifico, si impegna a proporre e seguire delle tesi di laurea sperimentali coerenti con il progetto di ricerca in modo da far entrare in contatto gli studenti sia con il mondo della ricerca sperimentale che con quello industriale.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>



Impresa ospitante	General Plastik s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01 Elettronica
Titolo del Progetto	Tecnologie abilitanti e architetture innovative per future generazioni (6G) di trasmettitori intelligenti green
Attività di ricerca	3 mesi) 4. Interpretazione dei risultati ottenuti, confronto con le corrispondenti predizioni teoriche e stima dell'impatto 5. Riprogettazione secondo i criteri individuati nella fase 4. Fabbricazione e collaudo dei nuovi prototipi, caratterizzazione completa sia a livello circuitale che di sistema (in collaborazione con il partner industriale MEC S.r.l., circa 3 mesi) e nuova stima dell'impatto sui parametri di maggiore interesse. Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021
Impresa ospitante	MEC s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/02 Campi Elettromagnetici
Titolo del Progetto	Imaging e rilevamento a microonde potenziati dall'intelligenza artificiale per applicazioni mediche e industriali
Attività di ricerca	<p>Il programma di ricerca si concentra sulla tecnologia dell'imaging e rilevamento a microonde, integrati con intelligenza artificiale, per applicazioni industriali e mediche. Le attività di ricerca comprendono la modellazione elettromagnetica tramite software sviluppato internamente e commerciale, la realizzazione di dispositivi innovativi a microonde e il loro testing sperimentale presso il Laboratorio di Antenna e Compatibilità Elettromagnetica (LACE) del DET e presso gli impianti industriali di FT System.</p> <p>L'applicazione medica è focalizzata sulla progettazione, realizzazione e testing di un nuovo dispositivo elettromagnetico per l'imaging di malattie cerebrovascolari come ictus, emorragie ed ematomi. Rispetto alle attuali tecnologie di imaging, come l'imaging a risonanza magnetica (MRI) e la tomografia computerizzata (CT), questo dispositivo a microonde sarà non invasivo, sicuro, indossabile, portatile ed economico. La parte irradiante del dispositivo sarà costituita da un array di antenne flessibili, conformi alla testa umana, ottimizzate utilizzando strumenti di modellazione elettromagnetica 3-D full-wave. Gli algoritmi di imaging saranno adattati al dispositivo progettato e potenziati da tecniche di apprendimento automatico. Inoltre, verrà eseguita un'estesa campagna di misura con fantocci antropomorfi, realizzati con stampa 3-D, tramite vari esperimenti al fine di analizzare diversi possibili scenari. I vincoli progettuali e le prestazioni raggiunte rispetto alle esigenze cliniche saranno analizzati in collaborazione con l'Hôpital Lariboisière e il Centre de Simulation en Santé, Université de Paris, dove è previsto un periodo di visita.</p> <p>L'applicazione industriale è dedicata all'uso della tecnologia di imaging e rilevamento a microonde, potenziata da specifici algoritmi di apprendimento automatico, per rilevare i contaminanti all'interno di prodotti alimentari/bevande confezionati che si muovono lungo la linea di produzione industriale. Il dispositivo a microonde realizzato sarà compatibile con i requisiti industriali e testato su una linea di produzione reale, in collaborazione con FT System (dove il Ricercatore trascorrerà almeno 6 mesi), per mostrare le capacità di questa tecnologia per la sicurezza alimentare. La parte radiante del dispositivo sarà formata da antenne stampate a</p>



	<p>banda larga, da applicare a prodotti alimentari/bevande con diverse caratteristiche dielettriche, e posizionate su supporti stampati in 3-D, adattati al nastro trasportatore su cui si muovono i prodotti. Inoltre, i tempi di acquisizione delle misurazioni e di elaborazione dei dati saranno minimizzati al fine di eseguire un imaging in tempo reale senza ritardare i prodotti lungo il nastro trasportatore.</p> <p>Rispetto alla SNSI, l'attività di ricerca proposta rientra nelle seguenti aree tematiche nazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>"Salute, alimentazione, qualità della vita"</i>, per quando riguarda sistemi e tecnologie per la tracciabilità e sicurezza delle produzioni alimentari, e diagnostica avanzata, dispositivi medici e mini invasività; - <i>"Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente"</i> per quando riguarda processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale. <p>Rispetto al PNR, l'attività proposta è parte dei seguenti ambiti di ricerca e innovazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>"Salute"</i> per quanto riguarda l'implementazione di sistemi di diagnosi, terapia e follow-up per le malattie non- trasmissibili (come l'ictus ed ematomi cerebrali), e l'uso dell'intelligenza artificiale applicata all'imaging a supporto dei processi clinici (diagnosi, cura e trattamento); - <i>"Digitale, Industria, Aerospazio"</i> per quanto riguarda l'intelligenza artificiale per la produzione industriale, dove metodologie basate su algoritmi di machine learning forniranno strumenti metodologici per sviluppare sistemi in grado di identificare automaticamente difetti nella produzione. - <i>"Prodotti Alimentari, Bio-economia, Risorse Naturali, Agricoltura, Ambiente"</i>, per lo sviluppo di approcci innovativi per l'identificazione rapida e precoce di pericoli chimici, biologici e fisici. <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021</p>
<p>Impresa ospitante</p>	<p>FT System s.r.l., 29010 - Alseno (PC)</p>
<p>Dipartimento</p>	<p>Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET</p>
<p>Settore Scientifico Disciplinare</p>	<p>ING-INF/03 Telecomunicazioni</p>
<p>Titolo del Progetto</p>	<p>Reti dati intelligenti e a supporto dell'ambiente</p>
<p>Attività di ricerca</p>	<p>l'infrastruttura di rete verso una rete aperta e multivendor flessibile e più efficace. Grazie alla disponibilità dei dati dei monitor, le reti di telecomunicazioni sono anche una fonte per i parametri ambientali sull'impronta geografica della topologia di rete. Ogni NE è dotato di sensori di temperatura e umidità, e ulteriori sensori possono essere aggiunti con uno sforzo economico trascurabile (es. monitor di pressione, accelerometro, telecamere in diverse regioni spettrali, ecc ...). Inoltre la fibra ottica è un ottimo sensore per le sollecitazioni meccaniche in quanto modifica la polarizzazione e le rotazioni di fase applicate al segnale in propagazione in funzione della compressione laterale. LA fibra ottica è estremamente sensibile, e per questo la viene utilizzata nella maggior parte delle apparecchiature di rilevamento dedicato. Nelle comunicazioni ottiche, la polarizzazione e le rotazioni di fase sono compensate dall'equalizzatore di canale, che viene regolato all'incirca ogni 1 Microsec. Compensando le rotazioni indotte dalla fibra, il DSP nei ricetrasmittitori ottici (TRX) rileva tali rotazioni. Di conseguenza, i dati del DSP dei ricetrasmittitori ottici includono informazioni sulle sollecitazioni meccaniche campionate ogni Microsec sui segmenti di fibra attraversati dal circuito ottico dati – lightpath (LP). Le reti ottiche sono in generale topologie magliate dove i LP trasparenti possono connetter ogni sorgente ad ogni destinazione. Un approccio smart-grid può essere applicato ai dati su ciascun TRX per sfruttare l'infrastruttura in fibra ottica come una smart-grid per il rilevamento delle sollecitazioni meccaniche. I dati dei TRX possono essere utilizzati insieme ai dati di monitoraggio di ciascun NE, consentendo lo sfruttamento delle infrastrutture di rete disponibili come reti di rilevamento ambientale pervasive. Le applicazioni di tali sviluppi sono molteplici, a partire dalla rilevazione dei terremoti e in generale dalla prevenzione dei disastri ambientali.</p>



Presso il DET del Polito sono in corso specifiche attività PLANET (planet.polito.it) nell'ambito di diversi progetti in corso tra cui la partecipazione al telecom infra project, la rete di training EU Marie-Curie ETN wideband optical networks, il progetto europeo TIFOON per la distribuzione tempo/frequenza nelle reti ottiche, la collaborazione con GARR sulle reti aperte e progetti di ricerca finanziati dai fornitori. In particolare, dal 2017 è in corso un'attività di ricerca finanziata da SMOptics che include anche Links Foundation. Inoltre, è attualmente in fase di finalizzazione un progetto di ricerca sul fiber sensing che include anche INGV e SMOptics con Open Fiber come ente finanziatore.

SMOptics è il principale partner industriale di questo progetto. Fa parte del gruppo SIAE microelectronics che il più grande produttore italiano di apparati e sistemi per le telecomunicazioni nelle reti di trasporto e di accesso, incluse le apparecchiature wireless RAN.

Attività di ricerca

Il ricercatore (RTD) entrerà a far parte del team PLANET con lo scopo di perfezionare i modelli per la trasmissione dei dati e il controllo NE e utilizzarli per controllare e gestire l'infrastruttura di rete ottica. L'RTD beneficerà della configurazione sperimentale disponibile nelle strutture del laboratorio di trasmissione rete presso la Links Foundation per testare i risultati della ricerca. Inoltre, grazie alla collaborazione con SMOptics, l'RTD beneficerà anche di indagini sperimentali e sviluppi su prototipi di apparecchiature commerciali, anche in scenari brownfield. L'obiettivo di questa attività è quello di migliorare progressivamente la capacità di ottimizzare lo sfruttamento degli apparati di rete disponibili, a partire dalla pervasiva infrastruttura in fibra ottica che è attualmente in fase di implementazione in tutto il mondo, ed in particolare in Italia. I risultati attesi sono migliori servizi di rete per tutti a prezzo più basso, con un conseguente miglioramento del benessere dei cittadini, che si baserà su un sempre più ampio set di servizi remotizzati, a partire dai servizi di assistenza alla salute. Inoltre, reti completamente softwarizzate possono essere ottimizzati per minimizzare la loro impronta di carbonio e possono essere armonizzate con alimentazione da una una griglia di piccoli generatori che sfruttano fonti rinnovabili quali le celle solari e turbine eoliche.

Oltre a partecipare alle vaste attività di ricerca sul networking consapevole del livello fisico, l'RTD indagherà in modo specifico il nuovo campo relativo allo sfruttamento dei dati dalle apparecchiature di rete per la sorveglianza ambientale (ES). L'RTD si unirà al progetto finanziato da Open Fiber e comprendente, insieme al DET, anche INGV e SMOptics. I compiti specifici svolti dal RTD includeranno l'estrazione dei dati dai NE e la loro analisi. Queste attività saranno fortemente sinergiche con le attività PLANET generali poichè l'accurata conoscenza della fisica della propagazione ottica, così come la capacità di controllare i NE, sono richieste fondamentali per la ES dall'infrastruttura di rete. L'attività di automatizzare l'estrazione dei dati dai NE sarà svolta insieme ad SMOptics con il tirocinio presso i laboratori SMOptics e con visite in campo sulla rete di open fiber dove son disponibili apparati di SMOptics.

Insieme all'estrazione dei dati, l'RTD lavorerà sull'analisi dei dati, a partire da dati ottenuti da semplici configurazioni di laboratorio. L'obiettivo sarà in primo luogo lo sviluppo della capacità di identificare pattern specifici nei dati provenienti da un singolo percorso ottico e di classificarli. A partire dalle onde sismiche e dalle loro tipologie. A tal fine l'RTD si avvarrà della collaborazione con l'INGV che è l'ente preposto alla prevenzione dei terremoti in Italia e quindi analizza i dati dei sismografi. La tecnica per analisi dei dati includerà il deep learning con il valore aggiunto della possibilità di utilizzare i dati dell'INGV per rafforzare l'apprendimento. Unavolta ottenuta la capacità di classificare il singolo effetto del percorso ottico, l'indagine si sposterà verso l'approccio smart-grid. Dati provenienti da più LP distribuiti su una topologia a maglie saranno analizzati insieme con il loro time-stamp a disposizione nel protocollo OTN. Questa analisi avrà come obiettivo la classificazione dell'onda sismica e la sua localizzazione spaziale e temporale. Una volta sviluppato l'approccio smart grid, sarà inclusa l'analisi dei dati di monitoraggio dei NE per espandere la serie di eventi monitorati includendo eventi meteorologici estremi, guasti alle infrastrutture autostradali, prevenzione degli ingorghi e molti altri possibili eventi.

All'interno di queste attività, l'RTD beneficerà di un ambiente multidisciplinare e oltre allo stage programmato presso i laboratori SMOptics di Milano, sono solidamente previste diverse possibili collaborazioni internazionali. Nello specifico, grazie alla collaborazione con l'INGV, un



	<p>eventuale tirocinio del RTD presso una delle agenzie consorelle degli altri Paesi UE è una solida prospettiva che probabilmente si consoliderà lungo l'evoluzione del progetto, indicativamente entro il terzo anno del progetto.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	SM Optics s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - DET
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/03 Telecomunicazioni
Titolo del Progetto	Studio e progetto di sistemi di posizionamento e navigazione ad alte prestazioni, basati su satelliti LEO per agricoltura intelligente (LEO PNT system)
Attività di ricerca	<p>La progettazione di sistemi di posizionamento basati su satelliti Low Earth Orbit (LEO-PNT) che forniscono servizi di posizionamento integrati, si propone come la frontiera più promettente per la fornitura di navigazione ad alta precisione e alta precisione.</p> <p>Tali sistemi completano i Global Navigation Satellite Systems (GPS, Galileo, GLONASS, Beidou), aprendo nuove aree di applicazione tra cui una delle più promettenti è l'agricoltura intelligente. Questo rende LEO-PNT una tecnologia adatta a soddisfare gli obiettivi europei per la produzione alimentare sostenibile. I moderni strumenti e tecnologie che sfruttano LEO-PNT, mirano all'esecuzione di interventi agronomici che tengano conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo. Ciò aumenta la produttività e l'efficienza non solo nelle grandi colture ma anche dove la conformazione del suolo è più difficile, o quando si trattano colture pregiate (es. vigneti). Il posizionamento di precisione, in sinergia con la tecnologia robotica avanzata, viene identificato come uno dei settori più potenziali per le imprese start-up e high-tech nel campo della Smart Agriculture.</p> <p>Obiettivi tecnici:</p> <p>La progettazione del sistema: studio dei sistemi di posizionamento e sincronizzazione dei satelliti LEO</p> <p>La progettazione di ricevitori: sarà effettuato lo studio del segnale e la relativa ottimizzazione della stima di distanza (tempo di arrivo vs. frequenza di arrivo, forma d'onda ottimale del segnale e modulazione). Devono essere affrontati lo studio delle tecnologie per elaborare i segnali e calcolare la posizione in scenari LEO-PNT, indirizzando il tempo di arrivo (range), la frequenza di arrivo (doppler/range rate) o una combinazione dei due.</p> <p>Algoritmi avanzati di elaborazione del segnale: Il segnale trasmesso dai satelliti LEO ha caratteristiche diverse in termini di dinamica di potenza, Doppler, sensibilità al multipath ed effetti atmosferici che richiedono una revisione delle tecniche già consolidate per il GNSS classico che si basa sui satelliti Medium Orbit.</p> <p>Sinergie con altri sistemi LEO: Studio dell'integrazione e sinergie con altri servizi basati su LEO per la fornitura di servizi a banda larga in aree remote o applicazioni Internet of Things.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	Thales Alenia Space Italia S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture - DIATI
Settore Scientifico Disciplinare	GEO/11 Geofisica Applicata
Titolo del Progetto	Metodi geofisici ad alta risoluzione quasi real-time per la caratterizzazione di sito ed il monitoraggio



<p>Attività di ricerca</p>	<p>La caratterizzazione ad alta risoluzione del sottosuolo a piccola profondità con metodi non invasivi è una necessità sempre più urgente nell'ottica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - del monitoraggio e della pianificazione dell'ambiente urbano, delle infrastrutture, delle attività industriali; - delle sfide poste dalla necessità di adattamento ai cambiamenti climatici; - del monitoraggio ambientale e della valutazione e mitigazione dei rischi ambientali. <p>I metodi d'indagine tradizionale (es. sondaggi/carotaggi) sono invasivi e forniscono informazioni locali con impatti ambientali non trascurabili. Tali tecniche non sono sempre efficaci, anche in termini di costi e tempistiche, per caratterizzazioni su ampia scala. I metodi geofisici hanno invece storicamente avuto target d'indagine profondi, principalmente per la ricerca di risorse naturali, mentre le sfide attuali richiedono una caratterizzazione rapida e ad alta risoluzione delle prime decine di metri al di sotto della superficie terrestre. Il progetto di ricerca svilupperà metodologie geofisiche ad alta risoluzione integrate con tecniche data driven, per la prospezione quasi real-time del sottosuolo poco profondo. Questa caratterizzazione è il passo iniziale e imprescindibile per lo sviluppo e la pianificazione di processi industriali e infrastrutture sostenibili. In particolare, tra i metodi sismici, le onde superficiali sono note per la loro alta sensibilità alle proprietà meccaniche del sottosuolo. L'analisi delle onde superficiale permette di elaborare modelli della velocità sismica delle onde di taglio, con implicazioni dirette nella caratterizzazione geotecnica di sito (es. pianificazione o manutenzione del tracciato di un'infrastruttura lineare, caratterizzazione e monitoraggio di un argine fluviale). I metodi elettromagnetici (EM), sia in dominio di tempo sia di frequenza, offrono una caratterizzazione complementare e un'acquisizione del dato ancora più rapida, sia con sistemi trasportati da un operatore che da drone. Sono di particolare supporto e interesse per le indagini idrogeologiche, lo studio di siti contaminati, la valutazione degli impatti ambientali legati ad attività industriali e alla riconversione di siti industriali dismessi. Offrono inoltre supporto alla caratterizzazione litologica e ulteriori vincoli all'elaborazione e interpretazione dei dati sismici. In ambito industriale, questi metodi sono tuttavia sottoutilizzati e poco integrati. Ulteriori sforzi di ricerca devono mirare alla realizzazione di sistemi e metodi applicabili in campo industriale e flessibili per diverse applicazioni e contesti ambientali.</p> <p>In quest'ottica, l'attività di ricerca riguarderà lo sviluppo di metodi efficienti per la caratterizzazione e il monitoraggio di sito in quasi real-time, basata sull'estrazione di attributi dai dati sismici ed elettromagnetici. In parallelo, verranno sviluppati algoritmi di elaborazione robusti per l'imaging del sottosuolo con approcci tomografici ad alta risoluzione, sfruttando sia le onde superficiali attive/passive sia l'inversione vincolata/congiunta con i dati EM. La trasformazione dei risultati geofisici in parametri geotecnici verrà integrata nelle metodologie di prospezione industriale, andando a colmare il divario tra il campo della ricerca e la produzione industriale, in una prospettiva altamente sostenibile. I risultati finali saranno applicabili a problemi ingegneristici diversi, dalla caratterizzazione geotecnica e monitoraggio di infrastrutture lineari e dell'ambiente urbano, alla caratterizzazione ambientale di siti industriali potenzialmente inquinati per una riconversione del patrimonio industriale.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
<p>Impresa ospitante</p>	<p>Techgea s.r.l.</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Dipartimento</p>	<p>Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, il Territorio e le Infrastrutture - DIATI</p>
<p>Settore Scientifico Disciplinare</p>	<p>//</p>
<p>Titolo del Progetto</p>	<p>CLOUDS – Climate OUtputs for Decision Support</p>
<p>Attività di ricerca</p>	<p>Il/la ricercatore/ricercatrice contribuirà alle attività di ricerca del Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente, il Territorio e le Infrastrutture (DIATI) per la creazione di strumenti decisionali</p>



	<p>semplificati atti a sintetizzare le informazioni derivanti dai modelli climatici (CLOUDS – CLimate OUtputs for Decision Support).</p> <p>L'obiettivo della ricerca è quello di identificare una metodologia per raccordare i risultati dei modelli climatici con le applicazioni ingegneristiche sul territorio, con particolare attenzione all'impatto degli eventi idro-meteorologici estremi sulle infrastrutture. A questo fine saranno sviluppate metriche che da un lato sintetizzano la complessità delle informazioni disponibili e, dall'altro lato, si adattano alle esigenze dei decisori che operano sul territorio. Tali metriche saranno formulate con un approccio matematico/ingegneristico, basato sui dati, e dovranno combinare efficacemente le informazioni relative alle diverse dimensioni del problema (climatica, ingegneristica, economica, ecc.).</p> <p>Il programma di ricerca ha quindi l'intento di colmare il divario tra i risultati dei modelli climatici e le esigenze dei decisori. Pertanto, la ricerca avrà un forte carattere interdisciplinare, oltre a una specifica vocazione al trasferimento della conoscenza tra la comunità accademica e gli enti territoriali e le aziende.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	Golder Associates s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture - DIATI
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/03 Ingegneria Sanitaria-Ambientale
Titolo del Progetto	Nanoremediation per la bonifica sostenibile e la riqualificazione di siti contaminati
Attività di ricerca	<p>Il progetto ha come obiettivo l'implementazione e il miglioramento dell'approccio della nanoremediation per una bonifica efficace e sostenibile di siti ed acquiferi contaminati. I nanomateriali ingegnerizzati, in virtù delle ridotte dimensioni, delle peculiari proprietà e dell'elevata reattività, possono essere iniettati nel sottosuolo, in prossimità della sorgente della contaminazione, per generare zone reattive finalizzate al trattamento in-situ di una vasta gamma di inquinanti tossici o cancerogeni (quali solventi clorurati, metalli pesanti, pesticidi, ecc.). Rispetto ad approcci più convenzionali, la nanoremediation consente di aumentare l'efficacia della bonifica oltre a ridurre i costi e i tempi necessari per il ripristino ambientale e la conseguente restituzione alla collettività delle aree decontaminate.</p> <p>Il programma di ricerca prevede: lo studio di miscele innovative per nanoremediation, lo studio sperimentale della mobilità delle miscele in mezzi porosi saturi simulanti i sistemi acquiferi, lo sviluppo di innovative strategie di dosaggio ed iniezione nel sottosuolo, lo sviluppo di modelli matematici numerici accoppiati per la simulazione del flusso, del trasporto di colloidii in mezzi porosi e la degradazione dei contaminanti, la progettazione di interventi alla scala pilota e reale, la valutazione completa della sostenibilità ambientale della tecnologia (e del rischio sanitario ambientale) mediante supporto modellistico, la sperimentazione in campo (possibilmente in un Sito di Interesse Nazionale). Il progetto ha come obiettivo l'implementazione e il miglioramento dell'approccio della nanoremediation per una bonifica efficace e sostenibile di siti ed acquiferi contaminati. I nanomateriali ingegnerizzati, in virtù delle ridotte dimensioni, delle peculiari proprietà e dell'elevata reattività, possono essere iniettati nel sottosuolo, in prossimità della sorgente della contaminazione, per generare zone reattive finalizzate al trattamento in-situ di una vasta gamma di inquinanti tossici o cancerogeni (quali solventi clorurati, metalli pesanti, pesticidi, ecc.). Rispetto ad approcci più convenzionali, la nanoremediation consente di aumentare l'efficacia della bonifica oltre a ridurre i costi e i tempi necessari per il ripristino ambientale e la conseguente restituzione alla collettività delle aree decontaminate.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>



Impresa ospitante	ENI Rewind S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture - DIATI
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/30 Idrocarburi e Fluidi del Sottosuolo
Titolo del Progetto	Stoccaggio sotterraneo di idrogeno verde in giacimenti di gas esauriti
Attività di ricerca	<p>Lo stoccaggio sotterraneo dell'idrogeno nei giacimenti esauriti di gas naturale implica la necessità di investigare tre aspetti principali:</p> <ul style="list-style-type: none">- La capacità di stoccaggio, ovvero il volume di fluidi che possono essere immagazzinati nel sottosuolo- Le portate di iniezione e di erogazione del gas, che sono strettamente connesse alle potenzialità delle infrastrutture esistenti, in particolare a mare- La sicurezza del sistema in termini di durata delle prestazioni nel tempo e contenimento dell'idrogeno nel sottosuolo <p>Per queste finalità le attività di ricerca dovranno essere sia di tipo sperimentale sia di tipo modellistico. Le attività sperimentali saranno finalizzate ad investigare e caratterizzare i fenomeni fisici e chimici coinvolti dall'impiego di miscele contenenti idrogeno in condizioni di alta pressione e alta temperatura tipiche dei giacimenti sotterranei, mentre l'attività di modellizzazione matematica e numerica avrà lo scopo di definire le potenziali strategie e le prestazioni degli stoccaggi una volta trasferiti i risultati sperimentali dalla scala di laboratorio alla scala delle formazioni geologiche.</p> <p>Le attività sperimentali di laboratorio saranno dedicate all'analisi delle interazioni ed eventuali alterazioni che potrebbero avvenire nel sottosuolo al variare delle condizioni termodinamiche dovute alle operazioni di iniezione e di erogazione dell'idrogeno, coinvolgendo sia la roccia serbatoio e in parte la roccia di copertura, sia i fluidi nativi e iniettati, sia infine eventuali microrganismi presenti nel sistema. Le analisi di laboratorio comprenderanno la caratterizzazione termodinamica delle miscele di fluidi alle condizioni di alta pressione e alta temperatura tipiche dei giacimenti, la caratterizzazione mineralogica di campioni di roccia, con particolare attenzione alla presenza di minerali reattivi all'idrogeno, la valutazione dei fenomeni di interazione roccia-fluido attraverso misure di porosità e di permeabilità su campioni di roccia di giacimento sia inalterati sia dopo contatto con l'idrogeno, le misure di diffusività dell'idrogeno attraverso la roccia di copertura, la misura della pressione di soglia. Le simulazioni geologiche e fluidodinamiche alla scala di giacimento consentiranno di valutare la fattibilità e l'efficienza tecnica ed economica dello stoccaggio di idrogeno, anche in miscela con il gas naturale, in giacimenti (parzialmente) esauriti. Il modello verrà messo a punto tenendo conto, oltre che delle informazioni rese disponibili della letteratura scientifica e tecnica di settore, dei risultati ottenuti dalle analisi di laboratorio effettuate per descrivere i fenomeni di interazione, di mixing e di segregazione dei fluidi iniettati e residenti. In particolare la previsione del comportamento futuro del sistema per le diverse ipotesi di stoccaggio di miscele di idrogeno e gas naturale permetterà di definire la capacità di stoccaggio e le portate di iniezione ed erogazione, alla base delle valutazioni economiche del progetto in relazione alle infrastrutture di trasporto e di superficie.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	SNAM-Stogit S.p.A
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture - DIATI



Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/05 Trasporti
Titolo del Progetto	Cambiamento climatico e sistemi di trasporto: la simulazione degli impatti e possibili soluzioni
Attività di ricerca	<p>Eventi estremi dovuti ai cambiamenti climatici, quali precipitazioni intense e inondazioni, possono avere forti impatti sulle infrastrutture ed i sistemi di trasporto nonché conseguenze sia nel sistema economico produttivo sia in quello sociale. La previsione delle conseguenze per gli utenti del sistema può consentire di attuare strategie per la mitigazione del rischio e del miglioramento della qualità del servizio per gli utenti stessi.</p> <p>La simulazione delle prestazioni della rete e dei flussi di traffico in questo ambito può essere uno strumento a supporto del monitoraggio e previsione del fenomeno, nonché della gestione della rete. La resilienza di una rete e l'accessibilità di punti vulnerabili del territorio sono ad esempio alcuni degli indicatori che possono offrire una misura degli impatti a supporto della mitigazione del rischio.</p> <p>Per supportare un sistema di mobilità e dei trasporti resiliente nonché capace di rispondere ad eventi improvvisi, oltre alla simulazione, sono di ausilio le tecnologie innovative delle soluzioni ITS (<i>Intelligent Transport Systems</i>), che permettono sia la raccolta ed elaborazione dei dati dall'infrastruttura e dai veicoli, sia la gestione degli impatti conseguenti un particolare evento (es. suggerimento percorsi alternativi, gestione flotte di veicoli per il soccorso). L'analisi di tali tecnologie, in un'ottica di ingegneria di sistema, fornisce ulteriore supporto alle strategie di controllo degli impatti del cambiamento climatico sul sistema dei trasporti. L'applicazione delle tecniche di analisi e simulazione a casi reali fornisce inoltre la base sperimentale per la validazione degli approcci proposti in un approccio interdisciplinare. La simulazione del traffico su reti stradali, oltre a consentire la valutazione quantitativa d'indicatori utili al monitoraggio delle prestazioni e ad individuare le criticità del sistema, può essere adoperata come strumento a supporto di strategie di mitigazione per il cambiamento climatico, attraverso tecniche di controllo finalizzate alla riduzione delle emissioni dovute ai flussi veicolari, considerando l'evoluzione del parco circolante verso l'elettrificazione, e quindi degli impatti sull'ambiente causate da sostanze inquinanti dell'aria.</p> <p>L'elettrificazione dei veicoli stradali è un trend che negli ultimi anni si è rafforzato nell'ottica di un "sistema di mobilità <i>green, clean e climate-neutral</i> (a livello locale e globale)", eliminando, a livello locale, le emissioni che sono prodotte dai veicoli convenzionali durante gli spostamenti. Tuttavia i veicoli elettrificati, sia solo elettrici (BEV) sia ibridi a ricarica (PHEV), in uno scenario di ampia diffusione, richiedono un "ecosistema" che possa renderne sostenibile l'utilizzo per le varie esigenze di mobilità degli utenti.</p> <p>Predisporre e gestire un'adeguata infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrificati, analizzare sia gli effetti per la rete domestica e sul luogo di lavoro, sia per la rete di distribuzione pubblica con connessi problemi di coda, sono quindi elementi abilitanti per la diffusione di soluzioni tecnologiche a basso impatto ambientale locale (quello globale dipende dal WTW, sul ciclo di vita).</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	SWARCO MIZAR s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione - DIGEP
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/15 Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale
Titolo del Progetto	Nuovi paradigmi digitali per l'analisi comportamentale nell'interazione uomo macchina (HMI)
Attività di ricerca	L'attività di ricerca sarà incentrata sulle tematiche dell'interazione uomo macchina attraverso lo sfruttamento delle potenzialità fornite dalla digitalizzazione, modellizzazione, simulazione e



	visualizzazione digitale avanzata. Attraverso la digitalizzazione e modellizzazione sarà possibile mappare le emozioni umane, sviluppando un modello di monitoraggio comportamentale di utenti in differenti domini applicativi, come ad esempio la fruibilità/accessibilità del patrimonio culturale e l'usabilità di prodotti complessi, nella logica di perseguire strategie di miglioramento continuo ed innovazione di prodotto/servizio secondo la filosofia dell'interaction design e del design for emotion. Per quegli scenari dove per svariati motivi, come ad esempio sicurezza, privacy, costo e difficoltà di accesso, non è sempre possibile interagire con gli oggetti e sistemi reali, come ad esempio l'ambito industriale, medico, ma anche alcune attività di training e di formazione, si ricorrerà all'integrazione di soluzioni di simulazione e visualizzazione avanzata, augmented reality (AR) e Virtual Reality (VR), come strumenti abilitanti l'interazione tra ambiente reale e digitale. Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021.
Impresa ospitante	F.INIZIATIVE s.r.l. – SEDE OPERATIVA DI TORINO
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione - DIGEP
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione
Titolo del Progetto	Monitoraggio online e metodi di riciclo per la riduzione dell'impatto ambientale di processi di additive manufacturing (Stampa 3D).
Attività di ricerca	<p>Il ricercatore contribuirà alle attività di ricerca del Centro Integrated Additive Manufacturing, IAM@PoliTo, presso Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP) del Politecnico di Torino.</p> <p>Il programma di ricerca è inquadrato all'interno delle nuove prospettive della Stampa 3D come valida strategia per creare supply chains decentralizzate, in risposta al rischio associato agli approvvigionamenti di dispositivi medici e parti di ricambio.</p> <p>La diffusione delle tecnologie di stampa 3D a basso costo, se da un lato promuove la personalizzazione di massa, dall'altro pone il problema della gestione del fine vita dei prodotti e riciclo degli scarti. Nel contesto dell'economia circolare, questi temi richiedono responsabilità etica e sociale con un cambiamento nelle abitudini dei consumatori, che grazie alla stampa 3D possono diventare produttori (prosumer).</p> <p>L'attività di ricerca è di conseguenza rivolta alla riduzione degli scarti e all'analisi del fine vita per prodotti stampati 3D. Con l'obiettivo di rilevare difetti e problemi durante la realizzazione del prodotto, l'implementazione di sistemi di monitoraggio online per l'identificazione degli scarti sarà affiancata dall'utilizzo di biopolimeri e dallo studio dei metodi di riciclo di materiali polimerici per la stampa 3D. Attraverso analisi di energia, costi ed impatto ambientale saranno individuate le tecnologie più adeguate al riciclo e riutilizzo diretto degli scarti da parte del consumatore.</p> <p>Al ricercatore sono richieste conoscenze relative ai materiali polimerici e al loro impiego nelle tecnologie di stampa 3D con un focus sui biopolimeri.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	COMPETENCE INDUSTRY MANUFACTURING CIM 4.0 s.c.a.r.l – TORINO
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione - DIGEP
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/16 Tecnologie e Sistemi di Lavorazione
Titolo del Progetto	Processi di giunzione ad alta efficienza, innovativi e sostenibili
Attività di ricerca	Il miglioramento dell'efficienza energetica è diventato una priorità per la sostenibilità di tutti i processi industriali e, in particolare, per quelli notoriamente energivori come la saldatura dei



	<p>materiali metallici. Ciò sta portando a un vasto studio dei processi cosiddetti "green" (ad alta efficienza energetica e basso impatto ambientale) come quelli che impiegano sorgenti laser, oppure quelli basati su tecnologie allo stato solido come la Friction Stir Welding. Inizialmente sviluppate su leghe di alluminio e viste con particolare interesse dal settore spaziale per la loro capacità di garantire giunti di elevata qualità, le tecnologie "green" hanno via via destato anche l'interesse di altri settori industriali, sia per fronteggiare problematiche ingegneristiche di giunzione altrettanto complesse, sia per ridurre l'impatto ambientale prodotto dalle saldature nell'industria manifatturiera. Tuttavia, il loro impiego comporta il perfetto accoppiamento di macchine, utensili e parametri di processo alle caratteristiche fisiche e tecnologiche dei materiali da unire, richiedendo quindi lo sviluppo di conoscenze teorico-sperimentali sempre più estese e approfondite sui meccanismi alla base di questi processi.</p> <p>Inoltre, tra le molteplici esigenze di giunzione da parte dell'industria, oggi si fa strada anche quella di unire componenti realizzati con tecniche di Additive Manufacturing (AM). Infatti, se da un lato questi ultimi offrono molti vantaggi nella fabbricazione di componenti a geometria complessa e prestazioni elevate, risparmiando sui materiali e sulle risorse, dall'altro tuttavia presentano limiti dimensionali tali da richiederne l'accoppiamento reciproco per ottenere prodotti di maggiori dimensioni. La giunzione di componenti in AM consente dunque di estenderne l'applicabilità, la funzionalità e il ciclo di vita. Pertanto, la loro giunzione con altri materiali metallici, simili o dissimili, realizzati anch'essi con tecniche di AM, oppure con metodi tradizionali, rappresenta la frontiera tecnologica per la realizzazione di giunzioni innovative e sostenibili.</p> <p>In particolare, l'attività di ricerca mira a sviluppare e comparare due delle più promettenti tecnologie di saldatura "green": la saldatura ibrida "laser-arco" e quella allo stato solido di "Friction Stir Welding". Queste tecnologie di giunzione saranno studiate anche sperimentalmente grazie al supporto delle attrezzature in dotazione al laboratorio</p>
	<p>interdipartimentale J-Tech del Politecnico di Torino. Oltre a consentire la realizzazione di queste tipologie di giunti per diverse coppie di materiali, il laboratorio ne consentirà anche l'ispezione e il controllo non distruttivo grazie a sofisticate strumentazioni per la termografia a scansione e per la tomografia assiale radiografica. In questo modo, la ricerca potrà indagare sulle eventuali cause di difettosità e di non conformità dei giunti saldati per individuare metodi e procedure di lavorazione efficienti e affidabili. Perciò, oltre a postulare nuove modalità d'impiego delle tecniche citate, per la giunzione di materiali sempre più sofisticati e complessi, la ricerca prevede la realizzazione e la conduzione di adeguate campagne di prova per convalidarne la validità e la ripetibilità.</p> <p>La disponibilità di un'azienda tecnologicamente avanzata ad accogliere il ricercatore consentirà infine di focalizzare le ricerche su applicazioni di interesse industriale, garantendone l'adeguatezza alle esigenze più avanzate dell'industria automobilistica.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	EURODIES ITALIA S.R.L. – AVIGLIANA - TO
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione - DIGEP
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/35 Ingegneria Economico-Gestionale
Titolo del Progetto	Gestione delle tecnologie ed innovazioni per la sostenibilità aziendale
Attività di ricerca	I processi di innovazione in ambito green richiedono un complesso coordinamento tecnologico lungo le filiere, con un profondo cambiamento dei processi di ricerca tecnologia e di investimento. In alcuni settori rilevanti per l'economia, come elettrodomestici, elettronica e componentistica automotive, il processo è guidato dai grandi player internazionali, e questo impone alle imprese della filiera di creare nuovi metodi di sviluppo prodotto e scelta delle



	<p>tecnologie. In aggiunta, la pressione su specifiche tematiche ambientali (certificazioni di sostenibilità, riduzione delle emissioni di CO2, tracciabilità delle materie prime e degli impatti, energie rinnovabili ed elettrificazione) è dettata non solo dalle filiere stesse, ma anche in maniera crescente da investitori e policy-makers.</p> <p>Per queste ragioni, le aziende più innovative sono costantemente alla ricerca di nuovi modelli di business (simbiosi industriale, economia circolare, servitization, supply chain management sostenibile, integrazione e condivisione di dati con clienti e fornitori) e di strumenti per affrontare la crescente domanda di sostenibilità. Per sostenere la competizione internazionale, infatti, sono ormai richiesti competenze avanzate per una rapida esecuzione ed integrazione dell'innovazione verde nelle operazioni standard di un'azienda.</p> <p>Nell'ambito di questi cambiamenti, il gruppo di ricerca del Politecnico sta affrontando i temi relativi all'emergere di nuovi modelli di competizione, alle pratiche di coordinamento dell'innovazione green, nonché alle metriche e sistemi di valutazione di KPI ambientali, energetici e sociali finalizzati ad comprendere e incorporare la sostenibilità nell'organizzazione aziendale, a livello non solo operativo ma anche strategico. In tale contesto, al ricercatore verrà chiesto di sviluppare attività di ricerca specialista per contribuire attivamente all'impostazione e conduzione di programmi di ricerca sui temi legati all'innovazione verde in azienda nel contesto dell'Agenda 2030, del Green Deal Europeo e delle transizioni energetiche, climatiche e tecnologiche in corso, in particolare focalizzandosi sulle dinamiche competitive e di riorganizzazione dei processi aziendali e dei modelli di business.</p> <p>Nello specifico, l'obiettivo della ricerca è di mettere a punto metodi, strumenti e basi dati per imprese italiane in supporto diretto a pratiche sostenibili ed innovazioni green, con casi studio mirati, anche attraverso l'analisi di best practices e di un sistematico benchmarking dei piani di sostenibilità di aziende internazionali. Il ricercatore deve aver maturato esperienza su questi temi nell'ambito delle sue attività di studio e di ricerca, costruita attorno all'utilizzo di metodi di ricerca quantitativi e qualitativi applicati all'analisi delle tematiche di sostenibilità e</p>
	<p>a tematiche ad essa connesse (come innovazione e competitività) in ambito aziendale. L'esperienza in progetti di ricerca con aziende sui temi legati alle pratiche di innovazione e sostenibilità aziendale costituisce titolo preferenziale. Le competenze su questi temi devono essere confermate da pubblicazioni di livello adeguato e dall'attività di ricerca nelle specifiche aree sopra definite.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	BITRON S.P.A. – GRUGLIASCO - TO
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/05 Impianti e Sistemi Aerospaziali
Titolo del Progetto	Integrazione sensoristica di controllo innovativa su dispositivo aeronautico multifunzionale con riduzione di impatto ambientale
Attività di ricerca	<p>L'oggetto su cui la presente proposta di ricerca intende applicarsi è un sistema multifunzionale anti-ghiaccio aerotermico (brevettato dal Politecnico di Torino*), realizzato in manifattura additiva, pensato come struttura sandwich metallica, con un cuore trabecolare a celle aperte, che assolve sia compiti aerodinamico-strutturali sia di scambio termico e sghiacciamento. L'obiettivo della ricerca è lo studio dell'integrazione di sensoristica "embedded" direttamente durante il processo produttivo, per il controllo e la diagnostica in funzionamento, con lo sviluppo della relativa logica, al fine di ridurre drasticamente l'impatto ambientale, grazie alla riduzione dei consumi e del peso del velivolo e alla definizione contemporanea definizione di una nuova tecnica produttiva, che comporta anche una innovazione del prodotto. A prescindere dall'applicazione specifica, la disposizione integrata dei sensori su strutture realizzate in additive manufacturing può essere generalizzata con estensione a moltissime altre applicazioni aeronautica e spaziali,</p>



come anche in altri settori dell'ingegneria.

Il dispositivo antighiaccio in oggetto, presente su quasi tutti gli aeromobili, costituisce il bordo di attacco di velature (ala, impennaggi, ecc..) e integra anche i condotti di trasporto dell'aria calda. Con la proposta di ricerca è possibile ridurre sia il peso globale dell'ala sia lo spillamento di aria calda dal propulsore, riducendo i consumi di energia (dunque le emissioni inquinanti) e aumentando nel contempo le prestazioni del velivolo. Inoltre, la tecnologia "additive" consente una notevole riduzione dei costi produttivi e relativa energia necessaria e, dunque, dell'impatto ambientale per la produzione. L'integrazione della sensoristica embedded che si vuole proporre consente un'ulteriore aumento dell'efficienza del sistema, una maggiore efficacia del controllo e della diagnostica (riduzione dei costi operativi e di manutenzione), come anche una riduzione dei costi di integrazione dei sensori in sé.

Come già sottolineato, tale concetto presenta una pluralità di possibili applicazioni, anche se in questo caso si pensa di focalizzarsi sui sistemi di scambio termico multifunzionali ad alta efficienza, che possano anche assolvere compiti strutturali ed elettronici e che siano associati a logiche di controllo termico e a funzioni di diagnostica per dispositivi antighiaccio.

In particolare, il dispositivo è strutturalmente realizzato con tecnica di Metal Additive Manufacturing; acciaio, leghe di alluminio, titanio, nichel o rame sono materiali disponibili per la sua realizzazione. Grazie alla competenza della ditta SPEM, co-finanziatrice della borsa, il processo costruttivo, certificabile in ottica ISO9100, può giungere alla realizzazione di componenti in additive con dimensioni anche elevate grazie alla disponibilità di macchine con camera di lavorazione particolarmente ampia e alle tecniche di unione e/o saldatura di segmenti. La versatilità di tale tecnologia produttiva nel realizzare geometrie altamente complesse permetterà di conformare la struttura interna ai fini di ottimizzare l'efficienza di scambio termico e facilitare l'integrazione dei sensori.

Con riferimento al caso di studio presentato, i vantaggi si sintetizzano in:

- Il componente integrato riduce drasticamente la complessità di assemblaggi e saldature
- Facile integrazione di componenti strutturali contigui
- Aumento rigidità specifica
- Riduzione del peso del sistema (circa il 30%)
- Riduzione del consumo di aria spillata (-40%) => minori consumi => maggiori prestazioni
- Migliore assorbimento di energia in caso d'urto esterno (bird strike)
- Semplificazione impiantistica e di installazione
- Migliore affidabilità e manutenibilità (meno componenti, meno assemblaggi)
- Facile integrazione del dispositivo negli ipersostentatori di bordo d'attacco
- Integrazione multi-funzionale di sensori per un più facile controllo della temperatura e di verifica dell'integrità funzionale, incorporando una "intelligenza" distribuita.

Riassumendo, il presente tema di ricerca, partendo dai risultati raggiunti nel processo di sviluppo del su citato brevetto, si prefigge di mettere a punto la tecnologia innovativa di integrazione multi-sensore necessaria al controllo (termico, funzionale, strutturale, ecc..) di sistemi multifunzionali realizzati con la tecnica additive manufacturing, con possibilità di riversamento di logiche embedded. In particolare, si fa riferimento alla definizione di una rete di sensori come già detto direttamente integrabili in fase di produzione nei componenti. Più nel dettaglio, si intendono sviluppare processi di integrazione di sensori in fibra ottica, di tipo FBG, e ancora dei più innovativi sensori in grafene. La tecnologia del grafene si presta anche a deposizione sulla struttura con tecnica "serigrafica" robotizzata; la conducibilità elettrica modulabile del grafene consente nel contempo di alimentare elettricamente la rete di sensori, di implementare schermature di protezione da interferenze elettromagnetiche, di erogazione di potenza termica localizzata o distribuita in aggiunta a quella proveniente dall'aria calda al fine di aumentare l'efficacia di sghiacciamento.

Prendendo come riferimento il sistema antighiaccio aeronautico il progetto di ricerca proposto intende occuparsi di:

1. Affinare la tecnica di integrazione di ciascuna tecnologia sensoristica (fibra ottica, grafene) sui dispositivi (incollaggio, serigrafia, collegamento elettrico e meccanico, ecc..), con misurazione multi-punto o addirittura distribuita in modo continuo, al variare del materiale con cui è



	<p>realizzato il dispositivo.</p> <p>2. Studiare quale tecnologia sensoristica è più adatta a misurare quali grandezze e con che livello di accuratezza e precisione.</p> <p>3. Stabilire che funzioni aggiuntive far svolgere alla parte in grafene: schermatura di protezione dai disturbi elettromagnetici, modifiche delle caratteristiche radiative termiche della superficie, disposizione di antenne, protezione chimica delle superfici, riscaldatore, contributo alla trasmissione digitale di informazioni, ecc..</p> <p>4. Stabilire le logiche di controllo e diagnostiche e fino a che punto possono essere rese "embedded" nel dispositivo.</p> <p>5. Valutare la riduzione dell'impatto ambientale derivante dalla tecnologia.</p> <p>6. Proporre dei prototipi funzionanti per dimostrare le potenzialità per alcuni casi di studio aeronautici e spaziali, contemplando anche la logica di regolazione e controllo e</p>
	<p>diagnostica dei sistemi di bordo.</p> <p>Sono richieste competenze nelle tecniche di progettazione e produzione di componenti aerospaziali in fabbricazione additiva metallica, di calcolo termo-fluidodinamico (in particolare in presenza di fenomeni di formazione del ghiaccio), di calcolo strutturale, di sperimentazione di laboratorio, di sensoristica multifunzionale.</p> <p>L'attività di ricerca è coerente con l'ambito di ricerca '5.4. DIGITALE, INDUSTRIA, AEROSPAZIO' e '5.5. CLIMA, ENERGIA, MOBILITÀ SOSTENIBILE' del PNR,</p> <p>Aree di intervento:</p> <p>5.4.6 Innovazione per l'industria manifatturiera</p> <p>5.4.7 Aerospazio</p> <p>5.5.3 Energetica industriale</p> <p>5.5.4 Energetica ambientale</p> <p>L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021</p> <p>(*) Brevettato nel Politecnico di Torino WO 2018/060808 AI, descrive un dispositivo composto da un pannello sandwich in alluminio o titanio con un cuore trabecolare a celle aperte.</p>
Impresa ospitante	<p>SPEM S.r.l. sede legale in Milano - 20129 - Viale dei Mille, 20 e sede operativa in Brandizzo – 10032 – TO – via Torino, 309</p>
Dipartimento	<p>Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS</p>
Settore Scientifico Disciplinare	<p>ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine</p>
Titolo del Progetto	<p>Studio, analisi numerica e sperimentazione di tecnologie innovative per il miglioramento della captazione delle linee di contatto aeree ferroviarie</p>
Attività di ricerca	<p>La rete ferroviaria rappresenta uno dei principali mezzi di trasporto di merci e persone, ed è in generale composta da tre componenti principali: linea aerea di contatto, convoglio ferroviario e binari. Il miglioramento dei collegamenti ferroviari rappresenta uno degli obiettivi principali per una crescita economica sostenibile, in linea con gli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza 2021 (PNRR, Missione 3, M3C1).</p> <p>Il progetto di ricerca qui presentato si propone di sviluppare tecnologie innovative per le linee aeree di contatto, in conformità con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) e il Piano Nazionale per la Ricerca (PNR) 2021-2027 (Sez. 5.4. Digitale, Industria, Aerospazio – Articolazione 2, Articolazione 5, Articolazione 6).</p> <p>Le linee aeree di contatto rappresentano un complesso sistema di cavi tensionati avente il compito di trasmettere l'energia elettrica al convoglio ferroviario in transito tramite uno o più pantografi. Questo sistema è largamente adoperato sia sulle linee più moderne ad alta velocità (superiore a 250 km/h), che sulle linee standard (velocità inferiori a 250 km/h). La trasmissione dell'energia elettrica avviene tramite strisciamento ed è fonte di forti vibrazioni e oscillazioni dei componenti a contatto, che riducono notevolmente la qualità della captazione elettrica. Questo causa archi elettrici e usura, e limita considerevolmente la velocità massima ammissibile del</p>



	<p>convoglio ferroviario. Lo sviluppo di tecnologie innovative per migliorare la qualità della captazione e limitare le oscillazioni della linea aerea è pertanto di grande interesse sia scientifico che industriale, e di rilevanza nazionale e internazionale. La principale ricaduta di queste tecnologie sarebbe l'aumento della velocità dei convogli ferroviari e la riduzione delle perdite di potenza connesse con i fenomeni citati.</p> <p>Il progetto di ricerca è rivolto in dettaglio allo studio e alla sperimentazione di sistemi in grado di ridurre le oscillazioni delle linee aeree di contatto per linee ad alta velocità e a velocità standard, con il supporto industriale per la parte di prototipazione e testing delle soluzioni adottate al fine di promuovere la circolazione di conoscenza e competenze tra ricerca e sistema produttivo. La progettazione di tali sistemi passa necessariamente attraverso uno studio modellistico dei fenomeni dinamici presenti nell'interazione tra la linea</p>
	<p>aerea di contatto e il/i pantografo/i del treno: grandi oscillazioni, propagazione e riflessione delle onde, modelli di contatto e fenomeni non-lineari.</p> <p>Le attività previste all'interno del progetto sono principalmente tre.</p> <p>1. La prima attività riguarda lo sviluppo di un software di simulazione sulla base del software "Gateway" già sviluppato dal gruppo di ricerca DIRG, che permetta di avere un modello predittivo dell'interazione pantografo-catenaria e che sia conforme alla normativa vigente (EN50318:2018). È previsto altresì un tuning del modello sulle specificità delle singole linee dei mercati di interesse industriale, in accordo con i gestori delle infrastrutture ferroviarie. Il software dovrà pertanto poter ricevere input esterni, sia tramite interfaccia utente che tramite misure di validazione. Queste potranno essere dati sperimentali raccolti da sensori posizionati sulla linea di contatto o misure dirette della captazione elettrica. La ricerca condotta in questo ambito si pone l'obiettivo di avanzare secondo un approccio di tipo "digital twin", in cui software e sensoristica comunicano al fine di aggiornare autonomamente le caratteristiche del modello.</p> <p>È previsto inoltre lo sviluppo di modelli intermedi semplificati analitici e semi-analitici, a supporto del più complesso modello completo di interazione.</p> <p>2. La seconda attività riguarda lo sviluppo di tecnologie innovative e cost-effective per ridurre le oscillazioni delle linee aeree di contatto al passaggio del treno. L'esperienza maturata in questo ambito dal gruppo di ricerca DIRG del Politecnico di Torino rappresenta una solida base di conoscenze per lo sviluppo di soluzioni che portino consistenti benefici in termini di qualità della captazione elettrica e riduzione dell'usura dei componenti, sfruttando fenomeni di natura dinamica lineare e non-lineare. I sistemi di miglioramento della captazione elettrica sviluppati potranno essere di tipo "embedded", comprensivi di sensori e dispositivi, al fine di monitorarne l'integrità strutturale e le funzionalità operative.</p> <p>3. La terza attività riguarda test sperimentali delle soluzioni ricercate, per valutarne le performance sia in laboratorio, che sul campo, in accordo con i gestori delle infrastrutture ferroviarie. Queste attività includono prove di natura dinamica, di identificazione lineare e non-lineare e successivo model-updating.</p> <p>La seconda e la terza attività prevedono un periodo di ricerca in impresa da sei mesi ad un anno. L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/13 Meccanica applicata alle macchine su argomenti correlati alle tematiche Innovazione di cui nel D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	Officina F.Ili Bertolotti S.p.A. - Volpiano (TO)
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/13 Meccanica Applicate alle Macchine
Titolo del Progetto	Sviluppo di soluzioni tecnologiche di conversione di energia dal moto ondoso per la decarbonizzazione di asset offshore e isole non interconnesse alla rete elettrica nazionale
Attività di ricerca	Il progetto di ricerca analizza lo studio di fonti di energia rinnovabili per ottenere impatto climatico zero nella produzione energetica in accordo con le politiche Europee per lo sviluppo di



	<p>una società eco-sostenibile. Nell'ultimo ventennio, lo sviluppo di sistemi per la conversione di energia da fonti rinnovabili ha raggiunto una maturità tale da poter soddisfare il fabbisogno energetico globale. Tuttavia, lo sforzo di ricerca e sviluppo deve essere ulteriormente esteso per rendere questi sistemi industrializzabili su larga scala.</p> <p>Il ricercatore dovrà coordinare le attività di sviluppo e validazione di modelli numerici di sistemi elettro-meccanici ed elettro-idraulici applicabili a sistemi per la conversione di energia da moto ondoso ed eolico. Un'estesa attività sperimentale sarà richiesta per validare i modelli e gli algoritmi di controllo e verificarne l'applicabilità in condizioni di funzionamento reali. I sistemi di conversione energetica oggetto della ricerca andranno sviluppati ed implementati sul sistema ISWEC (Inertial Sea Wave Energy Converter), sviluppato al Politecnico di Torino. ISWEC sfrutta il moto di un galleggiante equipaggiato con un sistema giroscopico che consente di convertire il moto oscillante indotto allo scafo in energia meccanica. Solidale all'asse di precessione del giroscopio, viene installato un sistema meccanico o idraulico per convertire l'energia meccanica catturata dal sistema giroscopico in energia elettrica. La massimizzazione delle performance di conversione richiede la modellazione, progettazione e controllo ad-hoc di questi dispositivi, unitamente ad una campagna sperimentale in modo tale da verificarne il corretto funzionamento.</p> <p>Nello specifico le seguenti azioni di ricerca verranno svolte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellazione avanzata e controllo di sistemi mecatronici (elettro-meccanici ed elettro-idraulici) per il convertitore di energia da moto ondoso ISWEC (Inertial Sea Wave Energy Converter), con inserimento in scenari di consumo nelle isole e per applicazione offshore• Validazione sperimentale dei modelli prodotti e verifica delle performance su banchi prova mecatronici in scala• Creazione di un gemello digitale (digital twin) di un sistema elettro-meccanico ed elettro-idraulico.
	<p>La ricerca proposta contribuisce "in modo significativo agli sforzi per trovare nuove soluzioni per ridurre le emissioni di CO₂", come richiesto da PNR 2021-2027 nella sezione 3.5 I NUOVI APPROCCI DELLA RICERCA. Inoltre, nella sezione 5.4 DIGITALE, INDUSTRIA, AEROSPAZIO, si fa esplicito riferimento alla necessità di "affrontare la doppia sfida della trasformazione digitale e della trasformazione green se Italia ed Europa vogliono proporsi come economie moderne, efficienti, competitive"; la generazione di un digital twin di sistemi per la conversione di energia da moto ondoso contribuirà alla digitalizzazione dei sistemi Offshore in linea con il PNR 2021-2027. La SNSI esplicita l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia pulita all'interno della sezione 5.5 TRAIETTORIE TECNOLOGICHE DI SVILUPPO A PRIORITÀ NAZIONALE. Questo porta con sé la necessità di accelerare lo sviluppo di tecnologie promettenti in grado di soddisfare il fabbisogno energetico: in primis per le isole minori per guidare poi la penetrazione di tali tecnologie su tutto il territorio nazionale.</p> <p>L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del SSD ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	ENI S.p.A. Sede legale Piazzale Enrico Mattei, 1 00144 Roma
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine
Titolo del Progetto	Elettrificazione di veicoli pesanti per la riduzione delle emissioni e del consumo di combustibili fossili
Attività di ricerca	Il settore dei veicoli industriali medio-pesanti è sottoposto ad una radicale transizione tecnologica, con la finalità ultima di ridurre significativamente, se non eliminare, l'emissione di elementi inquinanti. Tale obiettivo generale anzitutto richiede di compiere una impegnativa



	<p>transizione da combustibili di natura fossile ad altri di natura rinnovabile. A questo impegno se ne accompagna uno più ampio, attento alla eliminazione delle sorgenti di ulteriori polveri fortemente inquinanti, quali quelle dovute alla componentistica basata sull'attrito tra parti in moto relativo quali, per citare solo le più rilevanti, frizioni, freni e pneumatici.</p> <p>In questo ambito il gruppo di Meccanica del Veicolo del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale è da tempo focalizzato sia sullo studio e sulla sperimentazione di sistemi di trasmissione di potenza applicati ai veicoli, passeggeri e industriali, sia sul controllo attivo dei sistemi di frenatura e trazione e sulla componentistica che li costituisce, temi analizzati e sviluppati a supporto degli obiettivi di elettrificazione dei veicoli e della riduzione di inquinanti. Il progetto di ricerca è pertanto finalizzato allo sviluppo di metodologie analitiche, numeriche e sperimentali che portino a ridurre significativamente l'utilizzo di combustibili fossili e l'emissione di inquinanti valendosi di componenti e sistemi innovativi di conversione di potenza, talvolta anche oggetto di deposito di brevetti per applicazioni industriali.</p> <p>Due progetti, in particolare, ricadono significativamente nell'interesse di FPT Industrial S.p.A.: uno focalizzato su convertitori di coppia di tipo cinetico, componenti che non prevedono l'impiego di fluidi di potenza, contrariamente a quanto accade con i convertitori di coppia attualmente universalmente diffusi, l'altro rivolto ai riduttori/moltiplicatori magnetici che utilizzano dispositivi meccanico-magnetici passivi a base di magneti permanenti di ultima generazione, in grado di sostituire il gruppo frizione-cambio meccanico e limitatore di coppia con un dispositivo integrato di pari caratteristiche di potenza. Questi due progetti, uniti ad ulteriori che potranno essere sviluppati nel corso del triennio del progetto sempre nel perimetro delle finalità delineate in precedenza, aprono importanti</p>
	<p>prospettive in termini di concreto contributo alla riduzione significativa dell'emissione di gas serra e delle polveri sottili inquinanti.</p> <p>L'attività di ricerca è coerente con l'ambito di ricerca del PNR 2021-2027:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5.5. CLIMA, ENERGIA, MOBILITÀ SOSTENIBILE; <p>Articolazione 4. Reti e veicoli green e clean.</p> <p>L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/13 Meccanica Applicata alle Macchine su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	FPT Industrial S.p.A - Via Puglia 15 – 10156 Torino (TO)
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine
Titolo del Progetto	Veicoli elettrificati, autonomi e connessi per la riduzione dei consumi
Attività di ricerca	<p>La ricerca ha come obiettivo il miglioramento dell'efficienza energetica in veicoli elettrici e ibridi tramite l'integrazione del sistema di trazione con il sistema di guida assistita e autonoma e con il sistema di comunicazione veicolo-veicolo e veicolo-infrastruttura.</p> <p>Le informazioni provenienti dai sensori veicolo (radar, telecamere), da altri veicoli e dall'infrastruttura saranno elaborate tenendo conto della pianificazione del percorso al fine di ottimizzare i consumi e le emissioni.</p> <p>Il sistema richiede l'integrazione del veicolo come nodo di una rete che scambia informazioni in parte prodotte dal veicolo con i suoi sensori, in parte provenienti dalla rete e che richiede elevate capacità di elaborazione.</p> <p>Si ritiene pertanto la ricerca coerente con l'area tematica 5.4.4 - Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente ed in particolare con le traiettorie di sviluppo dei sistemi elettronici embedded, le reti di sensori intelligenti, l'internet of the things e la sostenibilità ambientale.</p> <p>La ricerca è pensata sia per i veicoli destinati al trasporto di persone che al trasporto di merci.</p>



	<p>La ricaduta diretta è la riduzione dei consumi e delle emissioni e di conseguenza rappresenta un contributo sostanziale alla transizione pulita e sostenibile nel settore dei trasporti tramite sistemi e tecnologie innovative. Si ritiene pertanto che la tematica sia coerente con l'ambito di ricerca 5.5.1 – Mobilità sostenibile del Piano Nazionale della Ricerca 2021-2027.</p> <p>La ricerca, in partenariato con l'industria locale, permetterà di aumentare la competitività con un possibile incremento occupazionale.</p> <p>L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021</p>
Impresa ospitante	Dayco Europe S.r.l.- Sede legale Via Papa Leone XIII, 45 66100 Chieti Scalo (Ch). Sede operativa Stradale Torino, 603 10015 San Bernardo d'Ivrea (TO)
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine
Titolo del Progetto	Progettazione di trasmissioni meccaniche ad alta efficienza e a basso impatto ambientale per veicoli, velivoli e macchine
Attività di ricerca	<p>L'obiettivo di creare condizioni di sviluppo sostenibile della società dell'Agenda ONU 2030 [1] concretamente si traduce nella necessità di aumentare l'efficienza e di ridurre l'impatto ambientale delle macchine, anche attraverso un ammodernamento dei sistemi di trasmissione, sia in termini di progettazione che di produzione, volto a ridurre massa e volume, a fronte di una maggiore densità di potenza, in risposta agli obiettivi 7, 12 e 15 [1], recepiti dal PNR 2021-2027, laddove dichiara di contribuire agli obiettivi del Green Deal europeo [2; 3.4.2]. Tali aspetti trovano riscontro negli Obiettivi Tematici 3 e 5 [2] che mirano tanto ad una economia di impresa pulita e circolare quanto alla mobilità sostenibile da un punto di vista energetico, alla base della transizione verde [2]. In tal senso, tale tematica si colloca negli Ambiti 4 (v. Industria e Aerospazio) e 5 (v. Energia e Mobilità sostenibile) e sollecita una ricerca interdisciplinare [2;4.4] in cui giocano un ruolo determinante tanto i materiali quanto i sistemi sviluppati.</p> <p>Nello specifico, il tema in oggetto investe l'Ambito 4 (5.4), nelle aree di intervento (5.1) dell'Innovazione per l'industria manifatturiera (5.4.6), con riferimento all'art.5 inerente la competitività industriale, in merito allo sviluppo, alla caratterizzazione e alla modellizzazione di nuovi materiali, di sistemi leggeri e multimateriale, e dell'Aerospazio (5.4.7), in quanto tali sistemi di trasmissione sono alla base delle architetture per lo sviluppo di velivoli ad ala rotante di nuova generazione (art.1), basati su propulsione elettrica o ibrida, ed esplicitamente mirano alla riduzione dell'impatto ambientale (art.2), partecipando delle tecnologie innovative per aumentare l'efficienza e ridurre le emissioni, oltre che avendo un'influenza sulla riduzione del rumore dei velivoli in decollo/atterraggio. Dell'Ambito 5 (5.5), la tematica risulta centrale per la mobilità sostenibile (5.5.1), specie nell'art.4 inerente i veicoli "green and clean", dato l'impatto che hanno i sistemi di trasmissione sull'alleggerimento del veicolo, in associazione con l'impiego di sistemi di propulsione ibrida ed elettrica, ma anche per l'energetica industriale (5.5.3), nell'art.1 laddove si includono le nuove tecnologie, nuovi materiali e componenti per lo sfruttamento delle FER (fonti energia rinnovabile), l'accumulo e la conversione di energia meccanica, termica ed elettrica.</p>
	<p>L'elettrificazione dei mezzi di trasporto, sia terrestre che aereo, ha, infatti, un impatto significativo sullo sviluppo delle trasmissioni meccaniche che utilizzano ingranaggi. Le ruote dentate offrono elevata efficienza nella trasmissione di potenza, ma l'abbinamento con macchine elettriche spesso porta le trasmissioni a condizioni di esercizio limite, per consentire al motore di lavorare a massimo rendimento. Nel veicolo e nel velivolo elettrificati, la presenza di batterie ostacola una riduzione globale della massa del sistema. Ne segue un'esigenza di ridurre prioritariamente la massa del sistema di trasmissione. Tuttavia, la riduzione di materiale nei gruppi di trasmissione espone gli elementi a vibrazione, che può indurre una più rapida usura e un maggiorato rischio di cedimenti. L'alleggerimento in ambito aeronautico, poi, limita le</p>



emissioni e favorisce un aumento del carico pagante. Nella produzione di energia eolica, un incremento dell'efficienza e dell'affidabilità delle trasmissioni dilata gli intervalli temporali di manutenzione. Un'ottimizzazione degli ingranaggi comporta una riduzione dell'inquinamento acustico, specie nelle aree urbane e di lavoro. Inoltre, il contatto tra ingranaggi è lubrificato, tipicamente a olio, che incide sul peso del sistema e sul suo impatto ambientale.

Questo progetto di ricerca ha come obiettivo lo sviluppo di metodologie innovative per la progettazione efficiente di ruote dentate e include vari aspetti:

1. Sviluppo di metodi numerici per l'ottimizzazione della geometria degli ingranaggi in ottica di massima efficienza nel contatto tra le ruote dentate;
2. Identificazione e sviluppo di soluzioni per ridurre l'attrito e l'usura anche tramite nuovi metodi di lubrificazione;
3. Sperimentazione di nuove tecnologie di produzione degli ingranaggi (es. additive manufacturing, centrale per 5.4.1/ art.2, ma anche 5.4.4/art.3; 5.4.7/art.2,4) volta ad ottenere componenti ottimizzati nella forma e nelle geometrie, con riduzione degli scarti di produzione e di impatto ambientale rispetto alle tecnologie finora utilizzate;
4. Integrazione ottimizzata di tutti gli elementi costitutivi della trasmissione (dagli alberi ai supporti, insieme con gli ingranaggi).

Il progetto si inserisce nelle traiettorie di sviluppo della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI), per gli aspetti specifici sopra elencati [3]:

1. Aerospazio e difesa:
 - 1.1. Riduzione dell'impatto ambientale (green engine)
2. Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente:
 - 2.1. Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale
 - 2.2. Sistemi produttivi evolutivi e adattativi per la produzione personalizzata
 - 2.3. Materiali innovativi ed ecocompatibili;
 - 2.4. Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita; Fa ricorso dichiaratamente alle seguenti Key Enabling Technologies [4]:
 - a) Advanced materials;
 - b) Advanced manufacturing systems.

Con riferimento ai Criteri di selezione REACT-EU_07_21 [5], "Contratti di ricerca su tematiche Green", il progetto mira alla "Capacità di creare un alto valore aggiunto in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, e, con riferimento ai temi della transizione verde, della conservazione dell'ecosistema, della biodiversità e della riduzione degli impatti del cambiamento climatico".

Il progetto include come obiettivi quantificabili: l'applicazione delle metodologie sviluppate a casi di studio industriali, che consentano di verificare, anche sperimentalmente, l'ottenuto aumento di densità di potenza e dell'efficienza del sistema di trasmissione meccanica, nonché la riduzione della rumorosità prodotta in esercizio e dell'impatto ambientale, in ragione del decremento di materiale impiegato, degli scarti in manutenzione e dell'impiego di sostanze inquinanti.

L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021.

Riferimenti:
 [1] Organizzazione delle Nazioni Unite, A/RES/70/1, Assemblea Generale, Settantesima sessione, punti dell'agenda 15 e 116 anche nota come "ONU Agenda 2030".
 [2] Ministero dell'Università e della Ricerca, PNR - Programma nazionale per la ricerca 2021-2027
 [3] www.agenziacoesione.gov.it/s3-smart-specialisation-strategy/strategia-nazionale-di-specializzazione-intelligente/
 [4] www.researchitaly.it/uploads/477/staff_working_document_sec512_key_enabling_technologies_en.pdf
 [5] PON "RICERCA E INNOVAZIONE" 2014-2020: CRITERI DI SELEZIONE DELLE OPERAZIONI A VALERE SU RISORSE - FSE-REACT-EU

Impresa ospitante	LICAT SRL Via Don Ettore Gaia, 19 - 10043 Orbassano (Torino)
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS



Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/34 Bioingegneria Industriale
Titolo del Progetto	Progettazione, caratterizzazione e sviluppo di innovativi sistemi di ventilazione polmonare meccanica a basso dispendio di ossigeno
Attività di ricerca	<p>Dopo più di anno di pandemia di SARS-COVID-19, le strutture ospedaliere hanno sperimentato una drammatica carenza di risorse. In particolare le attuali terapie ventilatorie richiedono l'utilizzo di ingenti risorse da parte delle strutture ospedaliere in termini di impianti e consumo di ossigeno. La World Health Organization ha infatti stimato un incremento del fabbisogno di ossigeno a 1.1 milioni di bombole solo nei paesi a reddito medio-basso, con conseguente accelerazione della richiesta di forniture, la quale coinvolge l'intera filiera: dalla produzione, alla conservazione, al trasporto.</p> <p>In questo contesto l'attività di ricerca verterà sullo sviluppo di un dispositivo di ventilazione CPAP in grado di abbattere il consumo di ossigeno di due ordini di grandezza. Il Ricercatore si occuperà della progettazione strutturale, dello sviluppo del sistema di controllo, e della verifica sperimentale del dispositivo elettromedicale. Allo sviluppo seguirà l'industrializzazione e la redazione documentale del fascicolo tecnico propedeutico alla marcatura CE del dispositivo, in collaborazione con l'azienda ospitante APR SRL.</p> <p>L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/34 Bioingegneria Industriale su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	APR SRL Via Via R. Incerti, 10 – 10064 Pinerolo (TO)

Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale - DIMEAS
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/34 Bioingegneria Industriale
Titolo del Progetto	Revisione di processi di produzione e sterilizzazione di dispositivi medici e terapie avanzate in chiave sostenibile.
Attività di ricerca	<p>I processi produttivi dei dispositivi medici, in particolare quegli impiantabili, inclusi i metodi di validazione pre-clinica e di sterilizzazione devono essere implementati nel rispetto delle normative in atto, che ovviamente devono tener conto degli stringenti requisiti tesi ad escludere qualsiasi minaccia per la sicurezza e la salute dei pazienti. In questo contesto può essere difficile adeguare i processi in modo da minimizzare il loro impatto ambientale, senza appunto inficiare le prestazioni finali definite dal contesto normativo. Lo scenario è complicato dalla sempre maggiore tendenza nell'utilizzare prodotti monouso per evitare il rischio di trasmissione di agenti patogeni a livello domestico e nosocomiale.</p> <p>In questo scenario la ricerca proposta si prefigge di raccogliere la sfida di sviluppare processi per la produzione di dispositivi medici e terapie avanzate dal ridotto impatto ambientale e caratterizzate da una maggiore sostenibilità, anche etica.</p> <p>In questo contesto l'azienda portoghese Hydrumedical è impegnata a sviluppare soluzioni innovative di supporto alle aziende produttrici di dispositivi medici. In particolare sta studiando la tecnologia della CO₂ supercritica in camera pulita ISO 6 per lo sviluppo e la sterilizzazione di dispositivi medici, in linea con le sfide tecnologiche lanciate nel 2019 dall'FDA per la ricerca di alternative tecnologiche "green" alla sterilizzazione con Ossido di Etilene.</p> <p>Il gruppo di ricerca del Prof. Ciardelli e della Prof.ssa Chiono ha una vasta esperienza nella ricerca di base e applicata nel campo dei dispositivi medici e delle terapie avanzate, compresa la preparazione di scaffold da polimeri biodegradabili, e la funzionalizzazione superficiale di impianti medici con rivestimenti specifici mediante tecnologia al plasma (che è una tecnologia verde in quanto non utilizza solventi). Inoltre, il gruppo di ricerca collabora già con Hydrumedical nell'ambito dell'azione COST ENIUS (enius.org) che rappresenta un ideale serbatoio di stakeholders, raggruppando gruppi di ricerca con competenze interdisciplinari (biomateriali, tecnologie e rivestimenti), aziende produttrici di dispositivi medici, partners clinici, utili a</p>



	<p>massimizzare l'impatto della ricerca proposta, nell'ottica di un efficace interscambio dal mondo della ricerca a quello produttivo.</p>
	<p>La collaborazione con l'azienda USE-ME-D S.R.L. è altrettanto consolidata per quanto riguarda gli aspetti di certificazione e di validazione di dispositivi medici e terapie avanzate. In particolare, USE-ME-D S.R.L. sviluppa protocolli di validazione di dispositivi medici e terapie avanzate, in accordo con le normative vigenti ed il principio delle 3R (Reduction, Replacement, Refinement). Nel dettaglio, la ricerca svolta al Politecnico di Torino sarà finalizzata allo sviluppo di nuovi prodotti biomedicali con tecnologie verdi, quali scaffold funzionalizzati per la medicina rigenerativa e stent urinari con proprietà antimicrobiche, verificandone la compatibilità con i successivi metodi di sterilizzazione sostenibile in CO₂ supercritica.</p> <p>I processi di produzione di dispositivi medici e terapie avanzate sviluppati saranno finalizzati alla conservazione degli ecosistemi, evitando l'uso di solventi organici o prodotti chimici tossici e promuovendo l'uso di biomateriali di origine vegetale derivati da scarti agricoli.</p> <p>L'attività comprenderà anche lo sviluppo di tecnologie verdi per la produzione e la sterilizzazione di idrogel, nanoparticelle e scaffold multifunzionali, per la medicina rigenerativa cardiaca nell'ambito del progetto BIORECAR, che cofinanzierà la ricerca. I dispositivi e le terapie avanzate oggetto della ricerca saranno validate secondo protocolli sostenibili, tesi a rispettare il principio delle 3R.</p> <p>L'attività prevederà periodi di distacco del ricercatore presso le aziende Hydrumedical e lo svolgimento di parte dell'attività presso l'azienda USE-ME-D S.R.L.</p> <p>Il coinvolgimento di due aziende permetterà un ottimo interscambio tra il mondo della ricerca e quello produttivo, contribuendo a medio termine alla crescita economica ed occupazionale del nostro paese, in un contesto intersettoriale ed internazionale.</p> <p>La ricerca è in accordo con il campo di ricerca "SALUTE" del PNR:</p> <p>1) "TEMI GENERALI", sviluppando rivestimenti funzionali verdi per cateteri urinari in grado di prevenire le infezioni batteriche, in accordo con l'"Articolazione 2. Patogenesi, diagnosi, sorveglianza e terapia delle infezioni, comprese le Infezioni emergenti", e implementando processi sostenibili per terapie avanzate nel trattamento delle malattie legate all'invecchiamento, in accordo con l'"Articolazione 3. Implementazione di sistemi di diagnosi, terapia e follow-up per malattie non trasmissibili e/o legate all'invecchiamento" e l'"Articolazione 6. Sviluppo di strategie per la sostituzione della funzione di organi e tessuti danneggiati".</p> <p>2) "TECNOLOGIE PER LA SALUTE", attraverso lo sviluppo di dispositivi medici sostenibili e terapie avanzate, in accordo con l'"Articolazione 7. Dispositivi medicali, organi artificiali e tecnologie neuromorfiche per la medicina bionica e rigenerativa".</p> <p>La ricerca è in accordo con il campo di ricerca del PNR "PRODOTTI ALIMENTARI, BIOECONOMIA, RISORSE NATURALI, AGRICOLTURA, AMBIENTE":</p> <p>1) "GREEN TECHNOLOGIES", attraverso l'uso di materiali biodegradabili di origine vegetali derivati da prodotti di rifiuto dell'agricoltura, e sviluppando processi che non utilizzano solventi e sostanze chimiche tossiche in accordo con l'"Articolazione 3. Prevenzione della contaminazione del suolo e delle acque".</p> <p>La ricerca è inoltre in accordo con SNSI, in particolare con le traiettorie di sviluppo:</p> <p>1) "Industria, energia e ambiente intelligenti e sostenibili", sviluppando processi di produzione innovativi ad alta efficienza e sostenibilità industriale. I processi di produzione di dispositivi medici e terapie avanzate saranno finalizzati alla conservazione degli ecosistemi, evitando l'uso di solventi organici e prodotti chimici tossici e promuovendo l'uso di biomateriali biodegradabili di origine vegetale da scarti agricoli.</p> <p>2) "Salute, alimentazione, qualità della vita", sviluppando soluzioni sostenibili per la medicina</p>
	<p>rigenerativa e personalizzata, in particolare affrontando la sfida chiave di favorire l'invecchiamento in buone condizioni di salute.</p> <p>L'attività didattica sarà svolta negli insegnamenti del Settore Scientifico Disciplinare ING- IND/34 Bioingegneria Industriale su argomenti correlati alle tematiche Green di cui nel D.M. 1062/2021</p>
<p>Impresa ospitante</p>	<p>USE-ME-D s.r.l, Corso Castelfidardo 30/a, 10129 Torino</p>



Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/01 Fisica Sperimentale
Titolo del Progetto	Studio teorico, numerico e sperimentale degli effetti della radiazione ionizzante sui magneti superconduttori nei reattori a fusione termonucleare
Attività di ricerca	<p>Il programma di ricerca è composto da due fasi: sviluppo di modelli per la simulazione del danno indotto dalla radiazione sui cavi superconduttori nelle condizioni di reale utilizzo nei magneti per fusione termonucleare e caratterizzazione sperimentale dei cavi superconduttori esposti a radiazione per validare tali modelli. Questi studi permetteranno di valutare sia la robustezza rispetto alle radiazioni (radiation hardness) dei materiali sia la possibilità di ottimizzarne le prestazioni in termini di massima corrente trasportabile e di campo magnetico generato (ottimizzazione delle proprietà di vortex pinning), tramite irradiazione ionica. Entrambi questi obiettivi sono fondamentali per consentire la progettazione e lo sviluppo di magneti superconduttori per il confinamento del plasma da fusione che siano capaci di raggiungere gli elevati valori di induzione magnetica previsti nei reattori compatti e ad alto rendimento, cioè dei reattori a fusione termonucleare avanzata che sono necessari per realizzare la transizione verde, svincolandosi definitivamente dalla generazione di energia tramite combustibili fossili.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della Fisica e sia specialistiche nell'ambito della Superconduttività.</p> <p>Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	Eni S.p.A.

Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/03 Fisica della Materia
Titolo del Progetto	Recupero di energia da emissioni di CO2 sfruttando il miscelamento capacitivo con liquidi ionici
Attività di ricerca	<p>Negli ultimi decenni la nostra società si sta impegnando per svincolare il proprio fabbisogno energetico dai combustibili fossili al fine di ridurre le emissioni di CO2. Tuttavia, nel prossimo futuro, i combustibili liquidi a base di carbonio continueranno a svolgere un ruolo importante. È quindi essenziale migliorare le prestazioni delle fonti rinnovabili, focalizzarsi sulla riduzione dei costi e studiare la possibilità di utilizzare l'energia rinnovabile per riciclare la CO2.</p> <p>Quando due soluzioni con composizione diversa vengono miscelate, viene rilasciata energia. Questo fenomeno è stato approfondito negli ultimi decenni al fine di recuperare la cosiddetta energia da gradienti di salinità. Una delle tecnologie emergenti che consente di raccogliere questa energia è il Capacitive Mixing (CapMix) e il suo meccanismo di funzionamento si basa su una cella elettrochimica fluidica, simile a un supercondensatore. Poiché questo fenomeno di miscelazione vale sia per i liquidi che per i gas, l'idea è di raccogliere energia dalla CO2 antropica. Il progetto propone per la prima volta di sfruttare un liquido ionico verde (green IL), ovvero un sale bio-derivato che risulta liquido a temperatura ambiente, sia come elettrolita che come mezzo assorbente di CO2 in una cella CapMix. Il principio consiste nel far fluire un flusso di CO2 concentrato, alternato alla fase di vuoto, nell'IL durante la carica/scarica di due elettrodi. La CO2 indurrà un'espansione del doppio strato elettrico di cariche (EDL) all'interfaccia elettrodo/IL convertendo così l'energia di miscelazione rilasciata in energia elettrica.</p> <p>I principali obiettivi di ricerca di questa posizione RTDA includono (non necessariamente tutti):</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Progettazione, fabbricazione e caratterizzazione elettrica/elettrochimica di un supercondensatore fluidico ottimizzato sfruttando architetture innovative in grado di superare i limiti di ingombro e la gestione del flusso di gas;• Elettrodi innovativi – studio, sviluppo e caratterizzazione di materiali innovativi per la fabbricazione di elettrodi in grado di sfruttare sia la formazione del doppio strato elettrico che la sua espansione durante i cicli CapMix;
	<ul style="list-style-type: none">• Elettroliti innovativi - caratterizzazione di materiali innovativi da utilizzare contemporaneamente come elettrolita e assorbitore di CO₂ in un supercondensatore fluidico (IL e polimeri di IL). <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della Fisica Generale e sia specialistiche nell'ambito della Fisica della Materia.</p> <p>Sarà inoltre richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	ENVIRONMENT PARK
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/03 Fisica della Materia
Titolo del Progetto	Accumulo energetico in supercondensatori ad alta energia
Attività di ricerca	<p>Considerando la necessità di ridurre la dipendenza dalle risorse fossili e sviluppare un nuovo panorama energetico, le fonti rinnovabili devono essere integrate da sistemi di accumulo di energia efficienti caratterizzati da tecnologie robuste e a bassi costi associati. Inoltre, le fonti rinnovabili tradizionali sono ovviamente soggette a fluttuazioni a seconda della posizione geografica, del ciclo diurno e delle condizioni meteorologiche, rendendo impossibile un'alimentazione ininterrotta. Pertanto, per molte applicazioni, un supporto di accumulo in grado di accumulare l'energia rinnovabile è obbligatorio per stabilizzare la produzione elettrica e, quindi, l'input per un utilizzatore. Tuttavia, le batterie comunemente utilizzate per lo stoccaggio non sono un'opzione adatta a fonti intermittenti a causa del loro costo elevato e della bassa durata (2000-3000 cicli). I supercondensatori hanno un'eccellente densità di potenza e un elevato tempo di vita (100000 cicli) che li rendono ideali per immagazzinare e scaricare energia da fonti intermittenti. La principale limitazione dei supercondensatori è legata alla massima tensione di funzionamento. Infatti, l'attuale tecnologia si basa su materiali attivi ed elettroliti abbastanza comuni, ovvero carboni attivi e sali inorganici disciolti in solventi organici. Nonostante i miglioramenti significativi nello sviluppo dei materiali attivi e nella progettazione degli elettrodi, la maggior parte dei supercondensatori ad alta tensione utilizza le stesse composizioni elettrolitiche, ovvero una miscela di tetrafluoroborato tetraetilammonio (TEABF₄) in acetonitrile o propilene carbonato. Queste soluzioni presentano un'elevata conduttività che consente basse perdite resistive e di conseguenza un'elevata potenza operativa. Tuttavia, la finestra di tensione pratica che può essere sfruttata è limitata a circa 3 V, limite oltre il quale possono verificarsi diversi fenomeni di degrado. Tra questi, la stabilità dei collettori di corrente metallici è ancora un problema critico.</p> <p>È stato riportato in letteratura che il substrato di alluminio si dissolve quando sottoposto a potenziali di ossidazione più elevati. Gli ioni alluminio disciolti reagiscono con la miscela elettrolitica per formare sali di alluminio, la cui natura dipende dal sale e dai solventi nel sistema elettrolitico. Per questo motivo, l'estensione della finestra di tensione pratica di un supercondensatore richiede strategie per sopprimere efficacemente la corrosione o la dissoluzione dei collettori di corrente in alluminio. Il programma consentirà di avviare</p>



	<p>l'industrializzazione di una nuova generazione di supercondensatori in grado di sostenere tensioni di esercizio più elevate e, di conseguenza, maggiori densità di energia e potenza. I principali obiettivi di ricerca di questa posizione RTDA includono: • Rivestimenti ed elettrodi innovativi – studio, sviluppo e caratterizzazione di materiali innovativi per la protezione del collettore di corrente e la fabbricazione di elettrodi in grado di sopprimere la corrosione dei metalli e di sfruttare sia la formazione del doppio strato elettrico che i meccanismi di accumulo pseudocapacitivo; • Elettroliti innovativi – sintesi e caratterizzazione di liquidi ionici innovativi in grado di sostenere finestre di voltaggio più elevate rispetto allo stato dell'arte. Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della Fisica Generale e sia specialistiche nell'ambito della Fisica della Materia. Sarà inoltre richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	ENVIRONMENT PARK
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	FIS/03 Fisica della Materia
Titolo del Progetto	Fisica dei Plasmi di Fusione Termonucleare e stabilità MHD di plasmi confinati magneticamente
Attività di ricerca	<p>La Fusione termonucleare controllata si presenta come un'importante opzione per la produzione, in un futuro prossimo, di energia relativamente pulita. Le macchine a confinamento magnetico secondo lo schema tokamak, ed in particolare l'esperimento Divertor Test Tokamak (DTT), sono di particolare interesse per questo programma di ricerca. Si propone lo studio teorico-analitico della stabilità MHD resistiva dei plasmi tokamak, con particolare attenzione alla dinamica di modi normali assial-simmetrici risonanti sui punti a X del divertore magnetico e la modellizzazione integrata di processi fisici rilevanti negli esperimenti tokamak.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della Fisica, sia specialistiche nell'ambito della Fisica del Plasma.</p> <p>Sarà inoltre richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	ENI S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie
Titolo del Progetto	Processi elettrochimici sostenibili per la produzione di ammoniaca
Attività di ricerca	<p>Il programma di ricerca si focalizza su una delle principali sfide dell'ingegneria per il prossimo decennio, ovvero lo sviluppo di una soluzione alternativa al processo Haber-Bosch per la produzione sostenibile di ammoniaca. Essa è l'ingrediente (200 milioni di tonnellate/anno) alla base della produzione di fertilizzanti, che ha permesso il boom demografico mondiale nel XX secolo grazie a nuovi approcci di ingegneria chimica per la progettazione di catalizzatori e reattori; tuttavia, questo processo ha effetti deleteri sul pianeta: dipende dai combustibili fossili,</p>



	<p>consuma il 2% dell'energia mondiale e contribuisce al 2% delle emissioni di gas serra. In questo contesto, la persona che verrà assunta dovrà focalizzare la sua attività sulla reazione di riduzione elettrochimica dell'azoto in ammoniaca, ad oggi il Sacro Graal nel mondo della chimica industriale, e che consentirebbe un processo svolto in condizioni blande, decentralizzando la produzione e utilizzando semplicemente aria, acqua ed energia prodotte dal sole. Allo stesso tempo, l'ammoniaca è sempre più riconosciuta come un importante carburante sostenibile (vettore di idrogeno). Infatti, essa può essere liquefatta in condizioni blande ed è già presente un'infrastruttura per lo stoccaggio e il trasporto di ammoniaca liquida, che consentirebbe una successiva estrazione di idrogeno per decomposizione termica o elettrolisi. In alternativa, l'ammoniaca potrebbe alimentare direttamente celle a combustibile a ossidi solidi o essere utilizzata come combustibile in motori a combustione interna e turbine a gas. Questo programma di ricerca vede una stretta attività sinergica tra l'Ateneo e l'industria Casale SA, azienda svizzera di frontiera nel campo del ridisegno dei processi chimici in chiave green. La persona da individuare deve necessariamente possedere comprovate esperienze in almeno due di questi campi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Processi elettrochimici alimentati da fotovoltaico;• Sviluppo di elettrocatalizzatori;• Sviluppo di materiali per l'energetica elettrochimica;• Sviluppo di materiali per fotovoltaico acquoso da integrare a processi industriali.
	<p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della chimica generale e sia specialistiche nell'ambito della chimica in ambito energetico.</p> <p>Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	Casale SA (Lugano, Svizzera)
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	CHIM/07 Fondamenti Chimici delle Tecnologie
Titolo del Progetto	Soluzioni innovative relative allo sviluppo di sistemi ad elevata conduzione ionica avanzati
Attività di ricerca	<p>La ricerca si propone di consolidare la collaborazione già avviata con ENI S.p.A. al fine di studiare soluzioni innovative relative allo sviluppo di sistemi ad elevata conduzione ionica polimerici, ceramici e/o ibrido polimerico-ceramici avanzate, ottimizzati per sistemi avanzati di accumulo elettrochimico dell'energia di nuova generazione (tematica GREEN). Tali promettenti tecnologie di prossima generazione garantiranno l'accumulo altamente efficiente dell'energia, non solo in ambito transizione verso la mobilità elettrica ma anche, e soprattutto, nell'accumulo da stazionario. Lo studio in oggetto prevede lo sviluppo di materiali funzionali (e.g., tramite polimerizzazione fotoindotta, elettrospinning, fabbricazione 3D) e loro completa caratterizzazione chimico-fisica, spettroscopica avanzata ed elettrochimica, dalla scala di laboratorio al successivo scaling (pre)industriale. I risultati getteranno le basi per la produzione di sistemi di accumulo elettrochimico dell'energia efficienti e flessibili, che permettano di equalizzare le fluttuazioni delle reti elettriche associate ad impianti solari o eolici e, in tal modo, garantiranno notevoli opportunità di crescita economica e occupazionale.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della chimica e sia specialistiche nell'ambito della chimica, scienza dei materiali e ingegneria chimica.</p> <p>Sarà inoltre richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad</p>



	acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.
Impresa ospitante	ENI S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/21 Metallurgia
Titolo del Progetto	Additive manufacturing ad alta sostenibilità
Attività di ricerca	<p>Le tecnologie additive per processare leghe metalliche sono ormai entrate a far parte del mondo industriale, soprattutto negli ambiti del biomedicale e dell'aerospaziale. In vista di una maggiore diffusione nella produzione industriale, è necessario approfondire gli aspetti di efficienza energetica e di sostenibilità dei processi additivi. Saranno studiate composizioni innovative di leghe ecocompatibili in grado di garantire i requisiti strutturali e/o funzionali tipici delle applicazioni industriali, prevedendo per la loro produzione l'impiego di materiale di scarto. A partire dall'alluminio e altri elementi presenti in grande quantità nel materiale recuperato tramite la raccolta differenziata o da scarti di lavorazioni o prodotti specifici, sarà necessario mettere a punto specifiche tecniche di purificazione e procedure di standardizzazione per la messa a punto di un processo di re-manufacturing.</p> <p>Sarà quindi possibile ottenere materie prime a basso impatto ambientale da impiegare nella produzione di polveri per l'additive manufacturing. Le polveri sviluppate saranno quindi caratterizzate per valutarne l'adeguatezza per il loro impiego nella fabbricazione additiva e processate con diverse macchine per la definizione delle condizioni di lavoro ottimali per la produzione di componenti densi. Saranno infine svolte analisi LCA dei componenti al fine di rendere l'additive manufacturing un processo innovativo sostenibile, oltre che intelligente.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della metallurgia e sia specialistiche nell'ambito della produzione, caratterizzazione e processo di polveri metalliche. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	Competence Industry Manufacturing 4.0. s.c.a.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali
Titolo del Progetto	Materiali compositi a basso impatto ambientale per veicoli elettrici
Attività di ricerca	<p>La ricerca riguarda l'ottenimento e l'utilizzo di fibre di carbonio riciclate per la realizzazione di materiali compositi a matrice ceramica per la produzione di dischi freno per sistemi frenanti per autovetture.</p> <p>In particolare, si studierà la possibilità di ottenere fibre di carbonio riciclate con tecnologie alternative a quelle ora utilizzate, basate su processi ad elevate temperature, per rendere il processo di recupero delle fibre a bassa emissione di CO2 e minore consumo energetico. Inoltre, i processi ora utilizzati per il recupero delle fibre di carbonio ne degradano le caratteristiche: uno degli obiettivi di questa ricerca è di mettere a punto nuove tecnologie che prevedano cicli meno impattanti e diano origine a fibre riciclate di qualità più elevata. Il progetto intende inoltre ottimizzare gli attuali processi produttivi al fine di ridurre le</p>



	<p>temperature nei cicli termici e/o la loro durata per ridurre il fabbisogno energetico e le emissioni di CO₂.</p> <p>Verrà inoltre effettuata una verifica della producibilità a livello industriale tramite gli impianti industriali dedicati alla produzione di prototipi di dischi freno.</p> <p>I prototipi dovranno soddisfare i requisiti per poter progettare dischi freno di dimensioni e peso inferiori agli attuali, che possano quindi contribuire, in utilizzo finale, alla riduzione delle emissioni degli autoveicoli ed essere utilizzati anche nei veicoli elettrici nei quali il fattore peso è fondamentale.</p> <p>Tale ricerca è in linea con le nuove richieste del mercato; in particolare, la richiesta di dischi freno più leggeri (che possano quindi contribuire alla riduzione delle emissioni) è di grandissimo interesse sia per le applicazioni tradizionali sia e soprattutto per i veicoli ibridi ed elettrici.</p> <p>Inoltre, consente la valorizzazione del capitale umano nella figura di giovani ricercatori/ricercatrici in grado di combinare le loro esperienze universitarie con un'esperienza in industria; in termini di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale, questa posizione garantisce un impatto immediato sulle capacità di</p> <p><u>entrare su nuovi mercati e favorisce un opportuno modello di ricerca e formazione di profili</u></p>
	<p>professionali in risposta alle esigenze di innovazione e competitività espresse dal sistema imprenditoriale nazionale. Inoltre, la collaborazione con numerose imprese e istituzioni estere (Università, centri di ricerca, imprese) è garantita dalla rete di contatti del proponente (www.composites.polito.it) che assicura quanto segue: • il ricercatore/ricercatrice potrà usufruire di qualificate e specifiche strutture operative e scientifiche per le attività e ricerca (http://www.composites.polito.it/facilities.html) (http://www.j-tech.polito.it/facilities); • verrà favorita la valorizzazione dei risultati della ricerca e garantita la tutela della proprietà intellettuale in accordo con l'impresa; • verrà favorito il coinvolgimento dell'impresa nella definizione del percorso di ricerca anche nell'ambito di collaborazioni più ampie con il Politecnico; • verrà garantito il rispetto delle priorità orizzontali (clima, transizione digitale, biodiversità, parità tra donne e uomini). Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base e sia specialistiche nell'ambito della Scienza e Tecnologia dei Materiali. Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	Brembo SGL Carbon Ceramic Brakes S.p.A
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/22 Scienza e Tecnologia dei Materiali
Titolo del Progetto	Ingegnerizzazione di materiali green per migliorare la sostenibilità delle pastiglie freno
Attività di ricerca	<p>Saranno definite, sviluppate e validate soluzioni innovative di pastiglie freno per ridurre l'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita. In particolare, saranno progettati e realizzati materiali innovativi a base di biopolimeri (intesi come materie plastiche ottenuti da risorse rinnovabili), in grado di garantire il comportamento all'attrito richiesto e minimizzare le emissioni in atmosfera durante la vita in esercizio.</p> <p>I materiali innovativi più promettenti saranno quindi valutati tramite test specifici al fine di confrontarne le prestazioni con le versioni tradizionali a base di resina fenolica. Il ciclo di produzione dei materiali innovativi sarà sviluppato fino a un livello di pre-industrializzazione, considerando anche gli aspetti di LCA. In tal modo sarà possibile coniugare lo sviluppo produttivo con la sostenibilità ambientale e l'innovazione tecnologica, contribuendo allo sviluppo di un'economia sostenibile e all'aumento della competitività dell'industria italiana a livello</p>



	<p>mondiale.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della scienza e tecnologia dei materiali e sia specialistiche nell'ambito della scienza e tecnologia dei materiali polimerici.</p> <p>Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	ITT ITALIA s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/23 Chimica Fisica Applicata
Titolo del Progetto	Sviluppo, produzione e testing di batterie innovative a base di litio
Attività di ricerca	<p>La richiesta di attivazione della posizione trova fondamento nella prospettiva di ulteriore crescita scientifica di figure con ampia e comprovata esperienza nell'ambito dell'accumulo elettrochimica dell'energia, sia per gli aspetti di frontiera sia quelli a livello tecnologico avanzato con particolare riferimento alla produzione di celle litio ione innovative.</p> <p>In particolare, la specifica figura dovrà consolidare e completare le conoscenze nell'ambito della produzione di celle litio ione, ma anche sui materiali elettrochimici innovativi.</p> <p>A tale fine, l'ambito scientifico e didattico per il quale viene richiesta la posizione, tenendo conto delle specifiche competenze del Settore Concorsuale in titolo è coerente con le strategie di sviluppo del DISAT che prevedono attività di ricerca a sviluppo di generatori elettrochimici di energia ed in particolare su batterie, con riferimento alla produzione, validazione e testing di carattere industriale di celle, moduli e pacchi batterie.</p> <p>La richiesta di attivazione della posizione nel Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/23 – Chimica Fisica Applicata, Settore Concorsuale 09/D2 - Sistemi, Metodi e Tecnologie dell'Ingegneria Chimica e di Processo, viene richiesta in regime di tempo pieno sulla tematica Green.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie della Chimica e Chimica Fisica Applicata, sia specialistiche nell'ambito dei sistemi elettrochimici di accumulo dell'energia.</p> <p>Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	MANZ Italy s.r.l.
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/25 Impianti Chimici
Titolo del Progetto	Sviluppo di catalizzatori innovativi per la conversione della CO ₂ a metanolo/olefine ed ingegnerizzazione del sistema reattoristico
Attività di ricerca	La conversione della CO ₂ e dell'H ₂ rinnovabile a composti a più alto valore aggiunto è un aspetto cruciale per abbattere l'impatto ambientale dei processi chimici. Verranno studiati sistemi catalitici per la sintesi di metanolo a partire da CO ₂ , nonché la sua conversione ad olefine, funzionali alla produzione di materiali plastiche di origine rinnovabile. Sarà parte della ricerca l'ingegnerizzazione dei sistemi reattoristici atti ad ospitare i sistemi catalitici avanzati di



	<p>conversione diretta della CO₂.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie dell'Ingegneria Chimica e sia specialistiche nell'ambito degli Impianti e processi industriali chimici.</p> <p>Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	CASALE SA (Lugano, Svizzera)
Dipartimento	Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia - DISAT
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/27 Chimica Industriale e Tecnologica
Titolo del Progetto	Sviluppo di catalizzatori per la produzione di idrogeno rinnovabile da biogas e molecole organiche di scarto
Attività di ricerca	<p>La ricerca da sviluppare riguarderà la produzione di idrogeno di natura rinnovabile, essendo questa la tecnologia chiave per poter consentire la decarbonizzazione dei sistemi industriali. La tecnologia sarà basata sulla deidrogenazione termochimica di biogas ottenuto dalla fermentazione di molecole organiche residuali, raggiungendo quindi una circolarità del processo produttivo. Ruolo centrale sarà rappresentato dal sistema catalitico, atto a massimizzare la resa ad idrogeno, la durabilità del catalizzatore e riducendo la produzione di composti secondari.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021, sia di base proprie dell'Ingegneria Chimica e sia specialistiche nell'ambito degli Impianti e processi industriali chimici.</p> <p>Sarà, inoltre, richiesto di organizzare e seguire le attività di ricerca, trasferire conoscenze teoriche e pratiche (sia analitiche che computazionali) a tesisti, dottorandi ed assegnisti, contribuire ad acquisire nuove risorse finanziarie esterne, e consolidare le collaborazioni con importanti partner universitari e con prestigiosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
Impresa ospitante	Hysytech S.r.l
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica - DISEG
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/07 Geotecnica
Titolo del Progetto	Soluzioni innovative per il controllo dei contaminanti nei terreni
Attività di ricerca	<p>L'attività di ricerca sarà sviluppata in collaborazione con Eni Rewind S.p.A., con la quale il Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica del Politecnico di Torino ha condotto, nel corso degli ultimi anni, numerosi progetti di ricerca inerenti ai sistemi di confinamento e controllo degli inquinanti nel sottosuolo. Eni Rewind S.p.A. è una società del gruppo Eni attiva nei campi del risanamento ambientale di siti petrolchimici e minerari dismessi, della gestione dei rifiuti da attività industriali e da bonifica, della valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani e della gestione e risanamento della risorsa idrica.</p> <p>L'attività di ricerca proposta affiancherà alla sperimentazione di laboratorio uno studio di tipo teorico per la messa a punto di approcci modellistici a supporto della progettazione degli interventi di risanamento ambientale dei siti industriali dismessi, nonché delle discariche di rifiuti solidi urbani e industriali che, nelle fasi di attività e post-chiusura dell'impianto, possono essere causa di una contaminazione delle acque sotterranee.</p> <p>Un primo oggetto dell'attività di ricerca sarà rappresentato dalle soluzioni tecnologiche recentemente introdotte nel mercato dall'industria dei geosintetici, quali i geocompositi</p>



drenanti, i geocompositi bentonitici e le geomembrane, con l'obiettivo di offrire un'alternativa alle soluzioni tradizionalmente impiegate nelle applicazioni di barrieramento e controllo dei liquidi contaminati (e.g., strati drenanti in misto frantumato di cava e barriere minerali in argilla compattata). Sebbene l'utilizzo dei prodotti geosintetici sia promettente per via dei costi contenuti, della riduzione dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente e delle elevate prestazioni attese sulla base delle indicazioni fornite dai produttori, ad oggi non sono disponibili sufficienti evidenze in relazione alle loro limitazioni d'impiego, alle possibili interazioni con i liquidi contaminati tali da alterarne le proprietà chimico-fisiche e agli effetti delle sollecitazioni meccaniche sulle prestazioni di lungo termine. L'attività di ricerca si propone pertanto di avanzare le conoscenze sulle proprietà osmotiche e sul comportamento accoppiato di tipo chimico, idraulico e meccanico dei geosintetici, eventualmente proponendo modifiche ai prodotti attualmente in commercio, al fine di estenderne i campi di applicazione nella realizzazione delle barriere di fondo e delle

coperture finali delle discariche e negli interventi di bonifica dei terreni contaminati tramite incapsulamento.

Un secondo oggetto dell'attività di ricerca sarà rappresentato dalle metodologie di trattamento e gestione *ex situ* dei residui derivanti dalle operazioni di bonifica, che prevedono la rimozione della matrice contaminata dalla sua posizione originale. In dettaglio, le metodologie di stabilizzazione adottate per la riduzione della mobilità degli inquinanti saranno oggetto di studio in relazione agli effetti sulla risposta tenso-deformativa dei materiali trattati. La possibilità di modellare il comportamento meccanico dei materiali particellari sottoposti a stabilizzazione chimica risulta essere, infatti, di particolare interesse non solo nell'eventualità in cui i residui stabilizzati siano classificati come rifiuti e, come tali, conferiti in discarica, ma anche qualora l'efficacia del processo di stabilizzazione sia tale da escludere gli stessi dal regime di rifiuti ai sensi della normativa vigente, giacché in quest'ultimo caso è possibile valutarne un riutilizzo.

Nel prospetto che segue sono indicate le modalità con cui l'attività di studio proposta intende contribuire al raggiungimento degli obiettivi di cui all'Azione IV.6 del D.M. 1062 del 10/08/2021.

Transizione verde

L'utilizzo diffuso dei prodotti geosintetici nelle applicazioni di contenimento e controllo dei liquidi contaminati rappresenta un'opportunità nell'ottica della transizione da un sistema produttivo intensivo e non sostenibile, basato sullo sfruttamento di risorse minerarie non rinnovabili, a un modello che ha nella sostenibilità ambientale il proprio punto di forza. Nella produzione dei geosintetici è infatti possibile usare materie non prime, ovvero derivanti dal riciclo di materiali plastici eventualmente associati a sostanze vegetali naturali. I geosintetici sono, inoltre, caratterizzati da un'elevata versatilità e flessibilità nell'applicazione a problematiche ingegneristiche di diversa natura, a costi vantaggiosi rispetto alle soluzioni tradizionali. Allo stesso modo, la possibilità di riutilizzo dei residui contaminati derivanti da interventi di bonifica per la realizzazione di opere di ingegneria civile, previa stabilizzazione chimica per la rimozione e/o immobilizzazione degli inquinanti, risponde perfettamente agli obiettivi della transizione verde, evitando il consumo di risorse naturali non rinnovabili.

Conservazione dell'ecosistema e della biodiversità

La messa a punto di soluzioni tecnologiche e approcci progettuali per il controllo della migrazione dei contaminanti è di fondamentale importanza per il mantenimento dell'integrità della fauna e della flora degli ecosistemi dipendenti dalla qualità delle acque sotterranee, qualora il sito sia interessato dalla realizzazione di un impianto di smaltimento dei rifiuti. Esempi di questi ecosistemi sono rappresentati dalle sorgenti, dai corsi d'acqua superficiali e dalle zone umide alimentate dalle acque di falda.

Le stesse soluzioni di cui sopra sono inoltre di notevole interesse nell'ambito degli interventi di bonifica di terreni che siano stati oggetto di contaminazione, dal momento che il ripristino di condizioni idrochimiche favorevoli al recupero degli ecosistemi acquatici, nella forma preesistente alle attività antropiche che ne hanno determinato un degrado, deve necessariamente essere preceduta dall'isolamento della sorgente della contaminazione e dalla sua eventuale rimozione.

Riduzione degli impatti del cambiamento climatico



	<p>Il cambiamento climatico a scala globale, e in particolare il progressivo inaridimento che interesserà nel prossimo futuro la regione mediterranea, porrà notevoli problematiche di tipo operativo nell'utilizzo delle tradizionali barriere in argilla compattata, essendo queste ultime soggette a fenomeni fessurativi a seguito di ripetuti cicli di idratazione ed essiccamento. Infatti, questo stato fessurativo è responsabile di un significativo aumento della conducibilità idraulica della barriera, tale da renderla non idonea al contenimento dei liquidi contaminati. Nel contesto descritto, i geocompositi bentonitici garantiscono una</p>
	<p>migliore resistenza alla fessurazione indotta dall'esposizione a temperature elevate, che è ulteriormente incrementata in accoppiamento con un geosintetico di protezione (e.g., geomembrana).</p> <p>Superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19</p> <p>La rapida diffusione dell'emergenza pandemica da SARS-CoV-2 ha sollevato il problema della gestione dei rifiuti contaminati dal patogeno, come i rifiuti solidi generati nelle strutture ospedaliere, con particolare riguardo alla possibilità che questi rifiuti, successivamente al conferimento in discarica, siano causa di un deterioramento della qualità delle acque sotterranee, potenziali veicoli del virus verso i recettori ambientali. L'attività di ricerca prevederà un approfondimento sui processi di adsorbimento/desorbimento e inattivazione virale sia nelle barriere in argilla compattata sia nei geocompositi bentonitici, al fine di evidenziare possibili benefici derivanti dall'utilizzo di questi ultimi prodotti geosintetici nei sistemi di impermeabilizzazione di fondo delle discariche in vista di eventuali future pandemie.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	Eni Rewind S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica - DISEG
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/08 Scienza delle Costruzioni
Titolo del Progetto	Processi di produzione avanzati per l'applicazione automatizzata di calcestruzzi innovativi a basso impatto ambientale, elevate durabilità, efficienza energetica e resistenza al fuoco
Attività di ricerca	<p>Nel campo dell'Industria delle Costruzioni 4.0, la ricerca di processi innovativi di Additive Manufacturing come il 3D Concrete Printing nasce dal desiderio di individuare processi produttivi innovativi che siano più efficienti, economici e sostenibili rispetto alle tradizionali tecniche di realizzazione in cantiere.</p> <p>Le richieste sempre più stringenti in termini di prestazioni energetiche, mantenimento nel tempo di un livello di qualità elevato, ottimizzazione delle risorse e dei processi, impiego oculato delle materie prime, rappresentano una spinta fondamentale per la ricerca di soluzioni di automazione avanzate con cui processare materiali innovativi ingegnerizzabili e a basso impatto ambientale. Il presente progetto di ricerca si pone l'obiettivo di dare risposte concrete a tali esigenze, sfruttando la sinergia tra:</p> <ul style="list-style-type: none">- tecnologie green, che permettano un maggior risparmio energetico e una ottimizzazione dei materiali impiegati, quali il 3D Concrete Printing (3DCP) e il Digital Casting System (DCS);- un calcestruzzo innovativo ingegnerizzato, messo a punto nei laboratori del DISEG, le cui proprietà possono essere progettate in funzione delle esigenze (durabilità, isolamento termico, resistenza al fuoco, proprietà meccaniche). <p>Le peculiarità del materiale e la sinergia con le tecnologie produttive avanzate di 3DCP e DCS possono infatti consentire di ottenere elementi costruttivi ingegnerizzati multifunzionali, caratterizzati da proprietà comunemente in antitesi tra loro: ottimo isolamento termico, buona resistenza meccanica, leggerezza, durabilità.</p> <p>Tali soluzioni innovative possono essere impiegate tanto in ambito di prefabbricazione in stabilimento quanto direttamente in cantiere, applicando a quest'ultimo una trasformazione digitale e promuovendo una proficua collaborazione tra imprese del settore delle costruzioni e</p>



	<p>fabbriche del settore della robotica.</p> <p>La digitalizzazione del cantiere, ingegnerizzando di volta in volta le proprietà del materiale in funzione delle necessità, potrà permettere la realizzazione automatizzata di cappotti termici (ad altissima resistenza al fuoco) sia su strutture ex-novo che esistenti (contribuendo alla</p>
	<p>trasformazione in edifici ad energia quasi zero del parco immobiliare), ripristini strutturali ad elevata durabilità, moduli emergenziali abitativi da realizzare in loco, ecc.</p> <p>In quest'ottica, un aspetto importante riguarderà lo studio di soluzioni automatizzate che potranno consentire interventi di ripristino della durabilità di strutture esistenti, non ultimi, ad esempio, impalcati, pile e spalle di ponti e viadotti.</p> <p>L'aspetto green della ricerca caratterizza dunque sia il materiale che il processo produttivo. Per quello che riguarda il materiale, in aggiunta a quanto già indicato precedentemente, esso potrà essere prodotto con processi meno energivori, se comparati con quelli attualmente impiegati per la realizzazione di materiali cementizi ad elevato potere isolante. Al contempo, potrà essere ottimizzato con l'impiego di materiali di scarto e sottoprodotti industriali, fino all'obiettivo di proporre soluzioni processabili con tecniche automatizzate che vedano ^{l'impiego di geopolimeri, caratterizzati da emissioni di CO₂ notevolmente più basse del} comune cemento Portland.</p> <p>Le tecniche di produzione automatizzate, infine, potranno consentire non solo l'ottimizzazione delle forme del costruito e del materiale utilizzato - con un impiego più oculato delle materie prime - ma anche una ottimizzazione dei tempi di cantierizzazione, con un impatto positivo sui costi di produzione.</p> <p>Il progetto di ricerca proposto pertanto risulta essere affine alle traiettorie di ricerca definite nella Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale; - Sistemi produttivi evolutivi e adattativi per la produzione personalizzata; - Materiali innovativi ed ecocompatibili. <p>Nonché alle tematiche individuate nel Programma Nazionale per la Ricerca (PNR):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innovazione per l'industria manifatturiera; - Robotica. <p>E, in particolare, ad alcuni Obiettivi Tematici (OT) del Green Deal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - OT₃. Mobilitare l'industria per un'economia pulita e circolare; - OT₄. Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse; <p>In base ai 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030, la presente proposta di progetto di ricerca risponde ai seguenti Sustainable Development Goals - SDGs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SDG9: Imprese, innovazione e infrastrutture - SDG11: Città e comunità sostenibili - SDG12: Consumo e produzione responsabili <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	Supershield Italia srl
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica - DISEG
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/09 Tecnica delle Costruzioni
Titolo del Progetto	Valutazione della sicurezza delle infrastrutture esistenti per una gestione sostenibile
Attività di ricerca	<p>Le infrastrutture di trasporto sono elementi essenziali per la coesione sociale e l'efficienza economica sia nei paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo.</p> <p>In Europa, molte infrastrutture presentano una vita di servizio superiore a quella prevista in progetto e sono inoltre soggette ad azioni esterne (ad esempio, densità di traffico, carichi veicolari, azioni ambientali) superiori a quelle inizialmente previste e a condizioni ambientali più gravose (anche a causa dei cambiamenti climatici) che stanno degradando gli elementi strutturali.</p>



Infatti, molte regioni geografiche europee sono più esposte ai rischi naturali rispetto a quando le infrastrutture sono state progettate e realizzate. È il caso dei venti estremi e della pericolosità sismica, che sono associati ad un'elevata vulnerabilità delle infrastrutture.

Questo comporta che il sistema delle infrastrutture (ad esempio, ponti, viadotti e gallerie) diviene progressivamente ma inesorabilmente meno sicuro rispetto a possibili collassi strutturali dovuti ad uno o più dei fattori sopra indicati. La mancanza di sicurezza strutturale, ovvero il conseguente aumento della probabilità di collasso delle infrastrutture, determina una riduzione di efficienza dell'intero sistema di trasporto europeo, che pertanto è esposto a gravi rischi di perdita di efficienza nel caso di crolli di strutture strategiche, quali i ponti. Come purtroppo è stato riscontrato in alcuni recenti eventi, il collasso di una o più infrastrutture causa gravi danni alla rete di trasporto con conseguenziali ed elevati (spesso non sostenibili) costi diretti ed indiretti. Per questo è necessario provvedere ad una corretta ed affidabile valutazione della sicurezza delle infrastrutture esistenti per una gestione più sostenibile del sistema di trasporto al fine di individuare opportuni interventi di adeguamento e miglioramento dei sistemi strutturali. In tal modo, è possibile limitare i costi indiretti e diretti massimizzando l'efficacia degli interventi strutturali. Ne segue che il problema richiede la definizione di nuovi approcci e metodi operativi, differenti rispetto a quelli usati sino ad oggi per la valutazione della sicurezza delle infrastrutture esistenti. Nello specifico, dovranno essere implementati nuovi approcci sulla base del comportamento inelastico degli elementi strutturali contemplando

anche le incertezze aleatorie ed epistemiche. Contestualmente, si dovrà tener conto di tutti

dati provenienti da sistemi di monitoraggio in situ e/o remoti per un maggiore livello di conoscenza del possibile danneggiamento strutturale. Inoltre, dovranno essere considerate le mutate condizioni di utilizzo rispetto all'epoca di realizzazione e gli eventuali rischi naturali non presenti durante la progettazione.

L'implementazione di metodologie per una valutazione sempre più affidabile della sicurezza delle infrastrutture esistenti può portare alla definizione di interventi di miglioramento o adeguamento strutturale più appropriati e sostenibili.

La scelta ottimale riguarda da un lato la ricerca del minor costo per la società a fronte di un risultato che soddisfi le richieste di messa in sicurezza di tali opere, ma anche un limite ed una razionalizzazione dell'uso delle risorse naturali al fine di non compromettere gli aspetti ambientali. Infatti, poiché nell'industria dell'Architettura, dell'Ingegneria e delle Costruzioni (AIC) vengono consumate enormi risorse (a livello globale oltre il 40% del consumo energetico, causando quasi il 50% delle emissioni di gas serra e producendo solo nell'UE il 25%-30% dei rifiuti totali), la sostenibilità e l'efficienza ambientale sono diventate un requisito obbligatorio sia per ottenere soluzioni ottimali relative alle prestazioni strutturali che per ridurre l'utilizzo di materiali, i rifiuti e il consumo di energia.

Infine un aspetto dell'ottimizzazione da ricercare è quello di definire interventi che siano anche in grado di non intervenire massivamente sull'esercizio delle infrastrutture limitandone pesantemente il servizio.

Tutti questi tre aspetti (minimizzare i costi, gli impatti ambientali e le conseguenze sul servizio delle reti di trasporto) rappresentano un nuovo paradigma nell'ambito dell'industria delle costruzioni in quanto ad oggi maggiormente focalizzata sulle strutture nuove anziché su quelle esistenti.

Il presente progetto si propone di sviluppare metodologie sia per una valutazione sempre più affidabile della sicurezza delle infrastrutture esistenti che per la definizione di interventi strutturali appropriati e sostenibili nel rispetto dei tre suddetti aspetti (minimizzare i costi, gli impatti ambientali e le conseguenze sul servizio delle reti di trasporto) sfruttando tecniche di ottimizzazione strutturale e del "Machine Learning (ML)".

Questo progetto, in linea con il "PNR - 5.3.1 Sicurezza delle strutture, infrastrutture e reti", quindi a:

- ridurre l'impiego di risorse ed energie per minimizzare gli impatti ambientali;
- ottimizzare le risorse economiche nel rispetto del principio della sostenibilità;
- migliorare la gestione delle infrastrutture al fine di ridurre gli impatti sociali;

ed è allineato con la missione del "Green Deal" Europeo sulle città climaticamente neutre e



	<p>intelligenti insieme ai "Sustainable Development Goals".</p> <p>Nello specifico, i principali obiettivi comuni del Green Deal e del progetto di ricerca proposto sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- OT3. Mobilitare l'industria per un'economia pulita e circolare (ottenuto attraverso il coinvolgimento di imprese del settore delle costruzioni creando un network per la gestione delle reti di trasporto, fondamentali per l'ottenimento di un moderno approccio di economia circolare);- OT4. Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse (ottenuto attraverso tecniche di analisi finalizzate alla minimizzazione dei rischi di collasso e, contemporaneamente, ad un minor consumo di materiale grazie alla riduzione del livello di incertezza della sicurezza strutturale delle infrastrutture e, conseguentemente, alla minimizzazione degli interventi). <p>Contestualmente, i principali obiettivi comuni del "Sustainable Development Goals" e del progetto di ricerca proposto sono:</p> <ul style="list-style-type: none">- industry, innovation and infrastructures;- sustainable cities and communities;- responsible consumption and production.
	<p>Lo sviluppo e le potenziali applicazioni di tecniche di ottimizzazione innovative nel settore AIC possono contribuire non solo a una gestione più ecologica dei materiali da costruzione, ma anche ad una riduzione dei costi con il miglioramento delle prestazioni, della resistenza, della durabilità e della conservazione delle infrastrutture.</p> <p>Inoltre, il progetto di ricerca è in linea con il PNRR - Missione 3 "Infrastrutture Per Una Mobilità Sostenibile".</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	Autostrada dei Fiori S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica - DISEG
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/17 Disegno
Titolo del Progetto	Il Green nella progettazione e nella costruzione di opere civili ed edili: metodi, tecniche e strumenti di rappresentazione per l'educazione e la formazione dei professionisti
Attività di ricerca	<p>Il tema della sostenibilità degli interventi di ingegneria civile ed edile e del settore delle costruzioni in genere si intreccia con la ripresa verde e il superamento della attuale crisi. In questo campo rivestono notevole importanza gli aspetti legati alla educazione dei giovani operatori e alla formazione, anche permanente, dei professionisti, aspetti che devono incorporare gli elementi di transizione verde nelle discipline e nei saperi tradizionali e nel loro percorso di innovazione costante. In questo campo devono essere esplorate tanto le metodologie e le tecniche di attuazione per la riduzione e la mitigazione degli impatti su ecosistema e biodiversità quanto gli strumenti di informazione e comunicazione per una loro più efficace comprensione da parte di pubblici specializzati e non specializzati. Una parte delle attività verrà per questo spesa presso un gruppo editoriale da tempo operante nel campo dell'educazione e della formazione, interessato alla efficacia dei metodi di insegnamento e degli strumenti di supporto, nonché alla misura e alla permanenza dell'apprendimento incentrato sul metodo e sulle conoscenze per generare, con l'esperienza, competenze professionali di alto profilo nel campo della sostenibilità.</p> <p>Nell'ambito delle politiche e delle strategie di sviluppo sostenibile del territorio, la transizione Green, della quale la misura e la qualità della resilienza è una capacità integrante, assume un ruolo centrale. La transizione rappresenta una sfida fondamentale, costituita in modo significativo dal miglioramento dell'efficienza complessiva nell'impiego delle risorse. Le nuove emergenze cui si cerca di rispondere stanno focalizzando l'attenzione sul parco immobiliare, sui sistemi</p>



	<p>energetici, sulla mobilità, sui cambiamenti climatici, ed è necessario considerare come punto di avvio del processo di ripresa soprattutto il patrimonio sociale, culturale e infrastrutturale. Il programma di ricerca ha quindi come obiettivo lo sviluppo di metodologie di analisi e rappresentazione grafica per la misura e la valutazione della resilienza e del benessere in contesti territoriali e urbani, con particolare attenzione agli aspetti ambientali, alla vulnerabilità dei territori legata ai cambiamenti climatici e alla valorizzazione e messa in sicurezza dei patrimoni antropici e naturali, con la finalità di diffondere una nuova cultura scientifica che ponga al centro il <i>green</i> e quindi la transizione verde.</p>
	<p>Il programma prevede di sviluppare:</p> <p>a. aspetti teorici: legati alla ricerca e all'individuazione di metodologie di analisi e rappresentazione grafica del rilievo urbano e ambientale legati agli ambiti della transizione verde e degli impatti legati ai cambiamenti in ambito territoriale, attraverso l'analisi e la lettura critica di esiti di ricerca in ambito nazionale ed internazionale e delle migliori pratiche in ambito professionale, anche in relazione alle tecniche e agli ambienti di elaborazione impiegati (in particolare per la gestione e l'analisi dei dati e delle informazioni: DBMS, GIS, BIM, webDB, ecc.);</p> <p>b. esperienze applicative: l'elaborazione di strumenti e strategie di verifica e documentazione per la produzione e la trasmissione delle informazioni per il governo del territorio e della città. Lo sviluppo di metodologie avanzate per l'analisi e la rappresentazione grafica del rilievo degli aspetti connessi alla transizione green e ai cambiamenti climatici, la selezione di strumenti innovativi per l'organizzazione dei dati e della documentazione raccolti, l'individuazione di specifiche modalità di elaborazione dei dati per produrre e trasmettere apparati di conoscenza anche attraverso la costruzione di quadri sinottici, abachi e prontuari divulgativi e l'allestimento di apparati grafici di supporto che individuino specifiche modalità di intervento all'interno di contenitori non solo cartacei; quest'ultimo aspetto - relativo alla codifica per il progetto dalle fasi preliminari a quelle esecutive e costruttive - assume particolare rilevanza in relazione alla progressiva smaterializzazione della memoria dei dati dell'opera di ingegneria a favore di ambienti digitali che replicano fedelmente il patrimonio geometrico e quello informativo, dalle fasi di costruzione a quelle di gestione e manutenzione;</p> <p>c. diffusione e divulgazione dei risultati: l'attività di ricerca dovrà essere periodicamente documentata e presentata ai più importanti congressi nazionali e internazionali di settore per avere immediato e proficuo riscontro delle conclusioni raggiunte e dei risultati conseguiti. Parte fondamentale della diffusione dei risultati ottenuti sarà rappresentata dalla predisposizione di materiali didattici e scientifici presso il Gruppo Editoriale La Scuola SEI, attore di primo piano da tempo operante nel campo dell'educazione nelle materie legate al progetto e alla realizzazione di opere civili ed edili.</p> <p>Al Ricamatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline, coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021 e più precisamente riguardo ai temi del comfort e della resilienza urbana, con particolare riferimento ai temi della vulnerabilità urbana.</p> <p>Quest'ultima sarà trattata sia in termini di rilievo speditivo del tessuto urbano e degli elementi edilizi costruttivi quanto con attenzione agli aspetti degli ambiti connettivi in relazione alla percorribilità di strade, marciapiedi, frequentazione e comfort di parchi e giardini, oltre che della propensione o meno a fronteggiare i cambiamenti climatici. A seguito della abilità a condurre le indagini e i rilievi sopra descritti, si richiede al ricercatore la capacità di supportare l'attività didattica in termini di modalità di elaborazione dati, mediante l'introduzione di strumenti di analisi e di linguaggi fondati su codici di rappresentazione capaci di descrivere la qualità e il benessere delle città.</p>
Impresa ospitante	Gruppo Editoriale La Scuola SEI S.p.A
Dipartimento	Dipartimento di Scienze Matematiche "G.L. Lagrange" - DISMA



Settore Scientifico Disciplinare	MAT/07 Fisica Matematica
Titolo del Progetto	Progettazione ed elaborazione di modelli per sensori innovativi nel campo della filiera dell'idrogeno, dalla produzione all'utilizzo e nel campo dell'elettrificazione dei trasporti.
Attività di ricerca	Asse IV (Azione IV. 6) del PON "Contratti di ricerca su tematiche Green", in coerenza con l'ambito del PNR 5.5.1 – mobilità sostenibile, che prevede lo sviluppo di tecnologie per il monitoraggio e la protezione dell'ambiente. La transizione ecologica comporterà l'introduzione di nuovi sistemi nel campo della produzione, trasporto, stoccaggio e utilizzo dell'energia. Le tecnologie abilitanti riguardano l'elettrificazione dei trasporti e l'utilizzo dell'idrogeno. Sarà inoltre necessario tenere sotto controllo la produzione di gas serra e inquinanti come sottoprodotti delle menzionate tecnologie. In particolare saranno necessari nuovi sensori per la misurazione di concentrazione di H ₂ , CH ₄ , ossidi di azoto e di altri parametri come l'isolamento elettrico dei fluidi di raffreddamento delle batterie. I sensori dovranno essere miniaturizzati, a basso consumo, robusti anche rispetto a condizioni ambientali particolarmente severe come ad esempio un motore a combustione interna a idrogeno. Verranno studiati vari principi fisici come ad esempio la conducibilità termica in nanoconduttori o la combustione catalitica in strutture MEMS. Il ricercatore produrrà:- modelli matematici e simulazioni numeriche riguardanti i sensori da sviluppare;- documenti scientifici sui temi di ricerca affrontati;- documenti tecnici a illustrazione delle nuove metodologie e tecnologie. I risultati e l'impatto delle ricerche saranno misurati in coerenza con gli indicatori previsti dall'azione di riferimento del PON. Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.
Impresa ospitante	ELTEK S.p.A
Dipartimento	Dipartimento di Scienze Matematiche "G. L. Lagrange" - DISMA
Settore Scientifico Disciplinare	SECS-S/01 Statistica
Titolo del Progetto	Metodi statistici innovativi nello sviluppo clinico farmaceutico e nelle scienze della vita
Attività di ricerca	Innovazione - Azione IV. 4, in coerenza con la sezione "5.1.4 Tecnologie per la salute" del PNR 2021-2027 e con particolare riferimento alla Articolazione 12 "Valutazioni di impatto delle tecnologie e modelli di business" e alla Articolazione 10. "Bioinformatica e biologia sintetica". Il ricercatore svolgerà la sua attività di ricerca e di consulenza in ambito biostatistico. In particolare, si occuperà dei moderni sistemi statistici che accompagnano lo sviluppo clinico di una terapia, ma anche di alcuni aspetti statistici legati alla sorveglianza epidemiologica e/o genomica dell'attuale pandemia e all'impatto delle terapie e dei vaccini nelle popolazioni reali. Il ricercatore svolgerà inoltre un periodo di specializzazione presso SARYGA, un'azienda di consulenza specializzata in biostatistica e in supporto metodologico in area farmaceutica, biomedica e agricola. Al ricercatore verrà richiesto di sviluppare nuovi metodi a supporto delle decisioni nello sviluppo di un nuovo prodotto. Per esempio, un argomento di forte interesse per aziende e enti regolatori è l'inclusione delle prospettive dei pazienti nello sviluppo e nella valutazione delle terapie. I pazienti e le persone che si prendono cura di loro hanno sviluppato



	<p>giorno per giorno conoscenza, opinioni e preferenze su rischi e benefici delle terapie che ricevono o possono ricevere; il ricercatore svilupperà metodi innovativi per esplorare tali preferenze, quantificando sia l'importanza delle caratteristiche dei trattamenti nella scelta dei trattamenti stessi, sia il bilanciamento tra rischi e benefici che i pazienti sono disposti ad accettare.</p> <p>Il ricercatore produrrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> - documenti scientifici sui temi di ricerca affrontati; - documenti tecnici a illustrazione delle nuove metodologie, diretti anche a non statistici; - verbali di incontri con personale delle aziende coinvolte sui temi affrontati; - software in R, SAS, Python e simili a sostegno e implementazione delle metodologie.
	Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline coerenti con le aree tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021.
Impresa ospitante	SARYGA Statistics and Methodology SAS - Tournus - Francia
Dipartimento	Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio - DIST
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/12 Tecnologia dell'Architettura
Titolo del Progetto	Soluzioni innovative relative alla ventilazione e progettazione architettonica come supporto alla gestione e prevenzione di pandemie legate a airborne diseases
Attività di ricerca	<p>Il progetto prevede lo studio della relazione tra ventilazione, ingegneria, progettazione architettonica e settore della salute come supporto alla gestione e prevenzione di eventi pandemici, all'uscita della crisi del covid-19, e più in generale alla definizione di soluzioni passive per gli edifici che possano contribuire alla definizione di un ambiente costruito sostenibile e alla creazione di opportunità di crescita economica e occupazionale. Recenti studi hanno infatti dimostrato che la progettazione e dello spazio, la sua salubrità, la qualità degli ambienti confinati, con particolare attenzione alla ventilazione e agli impianti di condizionamento rappresenta un ruolo chiave nella gestione e prevenzione di eventi pandemici legati alla diffusione di malattie trasmissibili per via aerea, oltre che a evitare impatti negativi a livello sociale ed economico legati alla gestione emergenziale. Su tale linea d'interesse, Il PNR Allegato esteso 5 "Clima, Energia, Mobilità Sostenibile" p.145 inoltre sottolinea l'importanza dell'efficienza energetica in relazione al comfort e a IAQ e a un corretto e consapevole utilizzo degli edifici, come elemento critico di supporto alla transizione energetica e all'aumento della resilienza in riferimento ai cambiamenti climatici. Corretti sistemi di ventilazione possono evitare infatti il rischio di diffusione di nuovi contagi di covid-19 e il contenimento di altre infezioni endemiche aeree, oltre che contribuire alla qualità dell'aria a favore della riduzione di costi di energia ed emissioni.</p> <p>All'interno di questo ambito, la ricerca prevedrà:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la comprensione a scala nazionale ed internazionale della relazione tra impatto epidemiologico del covid-19 e qualità degli ambienti confinati e disuguaglianze sociali, economiche e di salute. 2) lo studio di soluzioni architettoniche e costruttive, con particolare attenzione ai sistemi ventilazione degli ambienti confinati, che possano produrre impatti economici, ambientali e sociali definiti in maniera strutturale già nella fase preliminare di progetto. In particolare, lo studio di soluzioni costruttive che contribuiscano alla riduzione dei consumi energetici, la riduzione degli impatti ambientali e l'aumento della qualità della salubrità dell'ambiente costruito. 3) la definizione di linee guida e parametri progettuali atti a sostenere la ripresa degli effetti della crisi nel contesto della pandemia COVID-19, al tempo stesso supportare lo sviluppo sostenibile e la e la riduzione degli impatti del cambio climatico.
	A tale scopo, la ricerca richiede la messa a sistema di competenze accademiche che incorporino aspetti architettonici e di fisica tecnica ambientale, e le competenze ingegneristiche di una delle principali engineering italiane del settore che si occupa di sostenibilità in edilizia. La ricerca potrà inoltre avvalersi dell'attuale collaborazione del Politecnico con World Health Organization e con l'Urban Morphology & Complex Systems Institute di Parigi per lo scambio e il trattamento di dati



	<p>urbani ed epidemiologici ad ampia scala, oltre che avere accesso alle nuove conoscenze sulle modalità di trasmissione del covid-19. Tali dati sono fondamentali per la comprensione della variabilità della qualità degli ambienti interni su scala nazionale ed internazionale e di conseguenza alla comprensione della relazione tra salute e disuguaglianza sociale. Tale multidisciplinarietà permetterà di mettere a sistema conoscenze che possano fornire al settore edilizio procedure di progettazione, nuove competenze, vantaggi comparativi e competitivi, per poter offrire al settore un ruolo attivo nella promozione di un ambiente costruito capace di offrire riduzione di consumi energetici, riduzione dell'impatto ambientale, riduzione di disuguaglianze sociali, e aumento di professionalità e stimolo economico. La capacità di riduzione di rischio di contagio in ambienti confinati infatti, sia pubblici che privati, può fornire inoltre una chiave gestionale importante per la ripresa di attività economiche e sociali dopo la crisi Covid-19. La progettazione, controllo e gestione della qualità degli ambienti confinati, può infatti permettere il loro utilizzo continuativo e collettivo di spazi pubblici, privati, commerciali, di svago e d'istruzione. Gli impatti previsti da tale ricerca, in linea con la sezione relativa a 'Clima, Energia, Mobilità Sostenibile' del PNR, sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La capacità di contribuire alla progettazione della resilienza dell'ambiente costruito in risposta a possibili fenomeni disruptivi come eventi climatici estremi, epidemici e disuguaglianze sociali, attraverso la provvisione di soluzioni progettuali che aumentino salubrità di ambienti interni, la capacità di risposta a variazioni climatiche e all'approvvigionamento di energia. - L'aumento dell'efficacia della relazione tra edifici e impianti al fine di contribuire in maniera sostanziale alla de-carbonizzazione stabilita a livello internazionale. - Il miglioramento dell'ambiente costruito italiano, attraverso l'introduzione di soluzioni architettoniche e impiantistiche che possano facilitare e aumentare l'interfaccia tra edificio, smart grids e mobilità sostenibile. <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline del Settore Concorsuale 08/C1 Settore Scientifico Disciplinare ICAR/12 con riferimento alle tematiche Green di cui al D.M. 1062/2021.</p>
Impresa ospitante	Manens-Tifs S.p.A.
Dipartimento	Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio - DIST
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/18 Storia dell'Architettura
Titolo del Progetto	Patrimonio culturale tramite innovazione digitale e sociale
Attività di ricerca	<p>La transizione che si profila è una transizione multipla che comporta una stretta connessione tra diverse sfide. L'innovazione digitale spinge e supporta innovazione nell'ambito del cultural heritage, che allo stesso tempo si profila in termini di innovazione sociale. Il progetto di costruzione di una società più coesa e più giusta include la democratizzazione non solo dell'accesso alla cultura e al patrimonio culturale, ma anche la necessità di individuare e costruire nuovi approcci e metodologie. Nuove forme di metodologie collaborative e approcci partecipativi nel digitale possono trovare gli strumenti idonei a innovare i processi di patrimonializzazione e di costruzione della memoria collettiva. Essi attivano processi innovativi in cui il cittadino dall'essere considerato beneficiario passivo passa a ricoprire il ruolo di attore attivo e generatore dei processi stessi. La sfida è quella di costruire una società di cittadini consapevoli dei valori attuali e molteplici del cultural e natural heritage che diventino attivi nella difesa del territorio e nella costruzione di un patrimonio con significati plurali e veramente condiviso come bisogno sociale. Affinché questa visione possa tradursi in realtà, è necessario sviluppare e specializzare strumenti tecnologici innovativi (p.e., piattaforme HW e SW), attualmente disponibili con funzionalità molto generali e non ancora targettati su questi specifici obiettivi, che possano supportare la transizione.</p> <p>Obiettivi specifici - Il progetto di ricerca si focalizza su digital heritage per community engagement</p>



	<p>basato su processi di tipo collaborativo e bottom-up. L'utilizzo di strumenti digitali e il digital heritage è finalizzato alla costruzione di storie plurali finora rese non visibili o solo parzialmente percepibili dalla nozione elaborata e prevalente di "Storia", con l'obiettivo di costruire significati culturali innovativi e inclusivi che tengano conto delle nuove sfide in una società digitale. Questo aspetto sarà considerato rispetto a problemi di riappropriazione di heritage a causa di discriminazione o diseguità di condizione ((inclusi aspetti di genere). Attraverso tali approcci, si dovrà esplorare come costruire in forma collaborativa i significati plurali dell'heritage e come la storia dei luoghi incida nella costruzione della memoria nel definire un certo 'senso dei luoghi' contribuendo alla resilienza delle comunità.</p> <p>Si tratterà di definire e costruire un kit di metodologie, strumenti e esperienze e di sviluppare linee guida per lo sviluppo di strumenti digitali innovativi a supporto dei processi partecipativi e collaborativi per la costruzione dei significati culturali e della memoria, di</p>
	<p>contesti che favoriscono i processi di capacitazione, abili a rispondere e rafforzare o attivare il benessere sociale e di resilienza che può essere connesso alla cultura e all'heritage.</p> <p>In tale contesto si dovrà tenere conto che tali aspetti di integrazione tra heritage e innovazione sociale sono particolarmente rilevanti in alcuni contesti culturali e ambiti sociali. Il progetto potrà considerare tali bisogni nella profilazione degli utenti e nel testare gruppi diversi di cittadini (inclusi cittadini che appartengono a fasce fragili o svantaggiate) inclusi i giovani.</p> <p>La parte finale della ricerca sarà condotta in collaborazione con REPLY, una delle aziende leader nel settore delle soluzioni integrate per la fruizione dei contenuti digitali e per la comunicazione sociale (ad esempio, già di spone della piattaforma VASAR per la localizzazione indoor in ambienti museali, interfacciabile tramite applicazioni mobili, gestione di dati nel cloud, ecc.). Sulla base delle analisi e delle necessità sviluppate e della identificazione delle specifiche della user experience, si svolgerà un'attività finalizzata a fornire linee guida per la customizzazione delle piattaforme e degli strumenti digitali esistenti, di addendum alle suddette piattaforme che ne possano caratterizzare l'utilizzo in ambito culturale e natural heritage.</p> <p>Gli obiettivi di progetto si sviluppano attraverso le seguenti fasi di lavoro:</p> <p>Fase 1 (M1-M12): Costruzione di un Practices Repository. Definizione e costruzione dell'ambito del lavoro concettuale e operativo. Individuazione e costruzione di metodologie, processi di capacity building, profilazione degli utenti, e pratiche collaborative e partecipative e di co-creazione e co-mapping nell'ambito cultural heritage e social innovation. Individuazione di gruppi di cittadini e bisogni per pratiche di heritage co-creazione.</p> <p>Fase 2 (M13-M24): Costruzione di un Inventory di Lessons Learned. Sulla base del Practices Repository saranno verificate e eventualmente testate in contesti di cultural e natural heritage – con riferimento anche comparativo a diversi tipi di tangible e intangible heritage, movable e immovable, urban e rural heritage e paesaggi culturali naturali – diverse pratiche quali crowdsourcing, collaborative mapping, l'uso di collaborative media, per facilitare differenti tipi di interlocutori con diversi bisogni, background, prospettive, sensibilità e priorità a implementare pratiche bottom up nella costruzione di significati culturali e memoria collettiva al fine di comunità e heritage più resilienti.</p> <p>Fase 3 (M25-M36): Creazione di un Replication Toolkit e delle Linee Guida. Il ricercatore/la ricercatrice svolgerà la ricerca in azienda trasferendo il know-how e lavorerà alla Costruzione del Replication Toolkit. Si svolgerà un'attività integrata finalizzata a fornire consulenza per la customizzazione di diversi tipi di piattaforme anche finalizzate a gamification, e alla costruzione di addenda specifici sulla base delle necessità individuate nei primi due anni di lavoro. Il Toolkit per la scalarità del progetto sarà testato per un' valutazione dell'impatto.</p> <p>Al Ricercatore verrà richiesto di assolvere compiti in attività didattiche su discipline del Settore Concorsuale 08/E2 Settore Scientifico Disciplinare ICAR/18 con riferimento alle tematiche Innovazione di cui al D.M. 1062/2021.</p>
<p>Impresa ospitante</p>	<p>Reply S.p.A.</p>



Dipartimento	Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio - DIST
Settore Scientifico Disciplinare	SPS/08 Sociologia dei Processi Culturali e Comunicativi
Titolo del Progetto	Superare il modello Silicon Valley: dal capitalismo digitale alle piattaforme cooperative
Attività di ricerca	<p>La ricerca si colloca nel solco del dibattito sulle esternalità negative del capitalismo di piattaforma, nato sulle promesse disattese della sharing economy, studiando modelli socio-economici-territoriali sostenibili, come ad esempio il modello cooperativistico applicato all'economia delle piattaforme digitali. Più in specifico, l'obiettivo della ricerca è documentare il processo di costruzione di un ecosistema multi-stakeholder per il turismo equo e solidale supportato dalle tecnologie digitali.</p> <p>Tale obiettivo verrà perseguito attraverso la collaborazione diretta del ricercatore con la cooperativa di piattaforma <i>Fair Bnb Network società cooperativa</i> (Fairbnb.coop).</p> <p>Il progetto, e le competenze richieste per attuarlo, ha una forte componente interdisciplinare che combina framework e strumenti della sociologia dei processi culturali e comunicativi, della pianificazione territoriale, e dell'economia e gestione di imprese. I temi centrali del piano della ricerca sono:</p> <ul style="list-style-type: none">• trasformazione digitale della società;• impresa sociale e modelli socio-economico-territoriali alternativi;• attivazione ed engagement di ecosistemi multi-stakeholder trans-settoriali (imprese, università, settore pubblico, cittadinanza attiva);• ibridazione fisico-virtuale e impatto degli strumenti digitali nelle dinamiche di collaborazione e coordinamento degli ecosistemi multi-stakeholder;• capitalismo di piattaforma, disintermediazione dei modelli di business;• cooperative di piattaforma;• governance digitale, decentralizzazione e blockchain <p>Il progetto prevede un percorso di co-definizione del percorso, in collaborazione con l'impresa partner, in modo da integrare gli aspetti di ricerca con obiettivi di sviluppo e innovazione d'impresa. Alcuni punti specifici di questa sfida che il progetto porterà avanti, sono:</p> <ul style="list-style-type: none">• la conduzione di attività di ricerca di gruppo che coinvolgano e rendano protagonisti i lavoratori dell'impresa (privi di esperienza nel mondo accademico);• l'ibridazione di ricerca analitico-teorica e applicata nei campi del project management, pianificazione finanziaria, sviluppo prodotto;• l'interazione con gli attori dei territori per attivare ecosistemi multi-stakeholder di turismo sostenibile. <p>Con l'avvento del Web 2.0 e la nascita del paradigma della <i>sharing economy</i> si è affermato un modello di business basato sul raggiungimento di una posizione dominante sul mercato da parte di attori con caratteristiche oligopolistiche, grazie anche all'effetto rete (<i>network effect</i>) che favorisce quegli attori che si affermano come marketplace dominanti.</p> <p>Questo processo nel tempo ha sviluppato, o si è basato su, una vera e propria retorica della disintermediazione: le piattaforme digitali genererebbero benefici per tutti gli attori grazie al fatto di mettere in diretto collegamento la domanda e l'offerta di servizi e prodotti. In realtà, è semplicemente l'intermediario che cambia: il gestore del marketplace.</p> <p>Nel caso del turismo, e nel caso specifico degli affitti a breve termine, questo modello non solo non ha mantenuto le promesse della retorica della condivisione <i>smart</i>, ma ha generato esternalità negative sui territori e sui loro tessuti socio-economici. I più noti includono la distorsione del mercato immobiliare, la perdita di identità territoriale, la precarizzazione degli operatori.</p> <p>Tra i casi studio che la ricerca intende approfondire, Fairbnb.coop è una cooperativa di piattaforma nata per offrire un'alternativa più equa agli affitti vacanza a breve termine attraverso una piattaforma on-line (marketplace) gestito da una cooperativa di piattaforma. In apparenza,</p>



Fairbnb.coop funziona come altri marketplace per gli affitti a breve termine, con la differenza sostanziale che della commissione raccolta su ogni transazione (il 15% del totale della prenotazione, che viene addebitato solo ai viaggiatori) una metà (ovvero il 7,5%) viene donata a progetti sociali del territorio in cui avviene il viaggio.

È interessante per la ricerca occuparsi in dettaglio di questo caso studio, accompagnandolo nella sua crescita, perché Fairbnb.coop sta costruendo un modello più complesso e dai risvolti socio-economici-territoriali interessanti. Il modello può essere riassunto in tre pilastri: cooperativismo, protagonismo delle comunità territoriali (*community-powered*), turismo equo e sostenibile.

In dettaglio:

- Cooperativismo (governance): oggi Fairbnb.coop è una cooperativa di lavoratori con due tipi di membri: i lavoratori (che detengono in totale il 67% delle quote e in cui vige la regola una persona, un voto) ed i finanziatori (che detengono il 33% delle quote, distribuite in maniera proporzionale al capitale investito).

- Community-powered (decentralizzazione): protagonismo delle comunità territoriali nell'adattamento delle pratiche ai contesti territoriali. Tramite le rappresentanze diffuse sul territorio (chiamate nodi locali) Fairbnb.coop sta costruendo un sistema basato sulla decentralizzazione della gestione dell'offerta turistica, in cui chi gestisce i nodi locali può:

- 1) stabilire ulteriori regole adatte alle circostanze territoriali;

- 2) identificare i progetti locali da inserire sulla piattaforma, prioritizzando gli impatti più rilevanti rispetto al territorio.

- Turismo equo e sostenibile: coniugare lo sviluppo territoriale derivante dalle attività turistiche con una mitigazione degli effetti negativi del turismo estrattivo, e basato sull'idea che ciò che è equo e solidale (*fair*) debba essere auto-determinato dalle comunità locali.

La ricerca seguirà l'evoluzione del modello cooperativistico applicato alle piattaforme digitali effettuando un benchmark delle realtà più interessanti a livello nazionale e internazionale. Nel caso studio principale, Fairbnb.coop, saranno studiate anche le strategie future e il posizionamento rispetto a nuove traiettorie di innovazione. Infatti, in Fairbnb.coop vi sono i seguenti elementi di interesse: