

PROPRIETÀ TERMOFISICHE E PRESTAZIONI DI REFRIGERANTI E NANOFUIDI

Unità di Ricerca PD2 | Sede di Padova
responsabile | Laura Fedele

L'UR conduce studi e attività scientifiche mirate a migliorare la **sostenibilità degli edifici**, con particolare attenzione all'**efficienza energetica** e alle **prestazioni dei materiali** e degli **impianti tecnologici**. Una prima **linea di ricerca** si concentra sulla **caratterizzazione delle proprietà termofisiche** e sulla **valutazione delle prestazioni di materiali e fluidi avanzati**, impiegati negli **impianti di climatizzazione, refrigerazione** e, più in generale, nell'**edilizia**. In questo ambito, l'unità studia **refrigeranti a basso impatto ambientale, materiali a cambiamento di fase** per l'**accumulo di calore, nanofluidi** e nuovi **materiali isolanti**. Una seconda linea di attività riguarda l'impiego di **tecniche diagnostiche avanzate**, come la **termografia**, per il **monitoraggio delle caratteristiche termiche e strutturali di materiali, edifici e impianti**, con l'obiettivo di valutarne l'**efficienza energetica** ed il **comportamento in esercizio**. L'unità partecipa attivamente a numerosi **progetti di ricerca applicata**, tra cui **iniziative europee** dedicate all'uso di **soluzioni geotermiche** per il **miglioramento del comfort energetico degli edifici** e allo sviluppo di **sistemi innovativi di accumulo termico**. A livello nazionale, è coinvolta in programmi volti alla **progettazione di tecnologie avanzate** per la **riduzione dei consumi energetici** e l'**ottimizzazione delle risorse** nel settore delle **costruzioni**.

PATRIMONIO CULTURALE E INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA SOSTENIBILITÀ DELL'AMBIENTE COSTRUITO E LA RIGENERAZIONE URBANA RESILIENTE

Unità di Ricerca IS | intersede
responsabile | Massimo Clemente

L'UR indaga le potenzialità derivanti dall'integrazione della valorizzazione del **patrimonio culturale** come risorsa per i territori, in particolare nelle **Heritage Cities** con le tecnologie innovative, al fine di promuovere una maggiore sostenibilità - **ambientale, economica e sociale** dell'ambiente costruito e favorire processi di rigenerazione urbana resilienti. La ricerca, in una prospettiva **interdisciplinare** di studio e attività si sviluppa attraverso un approccio che coniuga metodologie storiche, urbanistiche, ingegneristiche e digitali, analizzando l'applicazione di strumenti avanzati quali la **modellazione BIM**, la **realtà aumentata e virtuale** e l'analisi dei **dati geospaziali**. Tali tecnologie risultano fondamentali per la conservazione e valorizzazione degli edifici storici, contribuendo non solo a preservare il valore culturale e identitario dei contesti storicizzati, ma anche a supportare interventi progettuali che mirano alla riqualificazione sostenibile degli spazi urbani. Inoltre, sono portate avanti ricerche volte a potenziare la **resilienza agli eventi estremi** e alla **crisi climatica**, attraverso lo sviluppo di nuovi **approcci scientifici multi-livello** e di soluzioni avanzate e **nature-based (NBs)**. Gli studi si articolano dai materiali e sistemi costruttivi, agli edifici, fino alla città e al territorio, con l'obiettivo di integrare i principi dell'**economia circolare** e favorire **modelli smart, sostenibili e adattivi** alle diverse scale. La ricerca indaga anche la rilevanza dei **processi decisionali collaborativi**, favorendo la partecipazione attiva di stakeholder pubblici e privati, per la definizione di **strategie resilienti di rigenerazione urbana**. In tal modo, si promuove una sinergia tra efficienza energetica, rispetto dell'ambiente e tutela del patrimonio storico, con l'obiettivo di realizzare città in grado di affrontare le sfide imposte dai cambiamenti climatici e dalle trasformazioni socio-economiche. I risultati ottenuti offrono indicazioni preziose per l'elaborazione di framework operativi e linee guida strategiche, capaci di orientare future applicazioni nel campo della **sostenibilità urbana** e della **gestione integrata del patrimonio culturale**.

ABOUT US

L'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (ITC) è una comunità scientifica che conta quasi 100 colleghe e colleghi CNR che, insieme ai ricercatori associati, borsisti, dottorandi e collaboratori diventano circa 150, con una varietà di conoscenze scientifiche, abilità tecniche e capacità amministrative straordinarie che rendono ITC estremamente competitivo nel panorama della ricerca nazionale e internazionale sulle costruzioni e sull'ambiente costruito.

L'approccio multi-scalare spazia dalla costruzione al territorio e le poliedriche competenze presenti coprono ampi settori dell'ingegneria civile e dell'architettura, nonché dell'ingegneria industriale, configurando ITC come istituto di ricerca politecnica sull'ambiente costruito.

La transizione ecologica giusta (equa e solidale) è una sfida complessa per l'industria delle costruzioni che è fortemente impattante sull'equilibrio ambientale e può essere affrontata efficacemente solo attraverso un approccio multi-scalare. L'azione sul processo edilizio - dalla progettazione ai prodotti, dall'esecuzione al recupero/riuso degli scarti - dovrà essere accompagnata da una visione urbana che consideri l'edificio come parte di un sistema complesso, dinamico e aperto a cui applicare nuovi modelli di economia circolare.

Se la digitalizzazione ormai avanzata sta trasformando gli edifici e le città (nel funzionamento e nella forma), l'intelligenza artificiale sarà determinante nel ripensamento e nella riorganizzazione del sistema urbano e dei sub-sistemi alla scala edilizia, grazie alle opportunità di monitoraggio e gestione consentite dai digital twins e big data.

La città contemporanea è il luogo della crisi, dove maggiori sono gli impatti sociali e le sfide emergono in tutta la loro complessità. Per affrontare queste sfide sarà necessario coniugare la dimensione tecnica e la dimensione umanistica, l'ingegneria e l'architettura, l'informatica e l'urbanistica, per realizzare città più belle, vivibili e sicure.

Massimo Clemente

MILANO	Via Lombardia, 49 San Giuliano Milanese (MI) - 20098 <i>Direttore Massimo Clemente</i>
BARI	Via Paolo Lembo, 38/b - 70124 <i>Responsabile Antonella Lerario</i>
L'AQUILA	Via Giosuè Carducci, 32 - 67100 <i>Responsabile Ilaria Trizio</i>
NAPOLI	c/o Polo Tecnologico di San Giovanni a Teduccio - 80146 <i>Responsabile Carlo Rainieri</i>
PADOVA	Corso Stati Uniti, 4 - 35127 <i>Responsabile Laura Fedele</i>



CONTATTI

direzione@itc.cnr.it
segreteria@itc.cnr.it
+39 02 9806417

Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto per le Tecnologie della Costruzione
Ricerca Politecnica per l'Ambiente Costruito

ITC COMMUNITY

Barbara Acerbi, Maria Antonietta Aiello, Valeria Ancona, Ferdinando Balice, Emanuele Barca, Patrizia Barchitta, Concetta Baroniello, Benedetta Barozzi, Alice Bellazzi, Daniele Beltramini, Lorenzo Belussi, Enrico Bernardi, Francesco Bianco, Laura Bignami, Maria Silvia Binetti, Paolo Bison, Sergio Bobbo, Alessandro Bocchi, Andrea Gianluigi Bognanni, Antonio Bonati, Francesca Bosio, Renzo Canova, Roberta Capogrosso, Salvatore Capotorto, Paolo Cardillo, Nicola Caterino, Irene Casarin, Paolino Cassese, Corrado Castagnaro, Sara Cattaneo, Giovanni Cavanna, Francesca Ceroni, Rios Marcio Chinellato De Oliveira, Luigi Cieri, Maddalena Cimmino, Gianluca Ciua, Massimo Clemente, Emanuela Coppola, Orsola Coppola, Alessio Cordisco, Davide Corsaro, Edoardo Cosenza, Francesco Cremaschi, Simona D'Aguzzo, Ludovico Danza, Francesca Da Porto, Alessio De Corso, Giuseppina De Luca, Filippo de Rossi, Michele Depalma, Paola Dessy, Anna Devitofrancesco, Davide Oreste Di Pasquale, Giovanni Di Nicola, Chiara Di Vincenzo, Benedetta Ettore, Monica Fabrizio, Giovanni Fabbrocino, Francesco Fabris, Laura Fedele, Giovanni Ferrarini, Dora Foti, Annalisa Franco, Vittorio Galimberti, Moreno Gallo, Danilo Gargaro, Matteo Ghellere, Maria Giallè, Marco Giallonardo, Alessandro Giannangeli, Eleonora Giovene Di Girasole, Simona Grazioli, Anna Leonilda La Rocca, Paola Lassandro, Vittorio Leandro, Antonella Lerario, Giulia Lombardo, Giuseppe Maddaloni, Claudio Maffè, Gennaro Magliulo, Valeria Mammone, Antonio Mannella, Sergio Marinetti, Bianca Gioia Marino, Adriana Marra, Pietro Marras, Carmine Massarelli, Davide Menegazzo, Federica Miconi, Silvia Minetto, Paolo Mirabelli, Fabio Antonio Montagna, Luisa Morfini, Laura Francesca Roberta Nironi, Antonietta Maria Nisi, Antonio Occhiuzzi, Rossella Oliverio, Marco Padula, Bruno Paglia, Barbara Pagnin, Assunta Pelliccio, Gabriele Pisano, Maria Cristina Pollastro, Laura Porro, Carlo Rainieri, Michele Ranallo, Daniela Righetti, Ilenia Rosati, Antonio Rossetti, Stefano Rossi, Gianni Royer Carfagni, Francesco Salamone, Antonio Sandoli, Anna Saetta, Francesca Savini, Mauro Scattolini, Carlo Luca Schiavi, Chiara Scrosati, Tosca Soffientini, Alberto Strini, Maria Tenerelli, Pietro Tirloni, Ilaria Trizio, Vito Felice Uricchio, Riccardo Zanoni, Marta Ziccardi, Marina Zonno

MATERIALI, COMPONENTI E TECNOLOGIE DI NUOVA CONCEZIONE PER UNA COSTRUZIONE SICURA E DI ELEVATE PRESTAZIONI

Unità di Ricerca SG1 | Sede San Giuliano Milanese
responsabile | Antonio Bonati

L'UR offre un significativo apporto per rendere l'**ambiente costruito** (città e **infrastrutture**) **resiliente** nei confronti dei **rischi naturali** (alluvioni, siccità, incendi, terremoti) e **antropici** (inurbamento, migrazioni, terrorismo, guerre). Partendo dalla definizione di **metodi innovativi** per la **valutazione della vulnerabilità** del **patrimonio costruito** e del **tessuto urbanizzato** e, quindi, per la **mappatura dei rischi** a essi connessi, l'UR sviluppa **soluzioni ingegneristicamente avanzate** e **innovative** per la **mitigazione di rischi** di varia natura e, per quanto possibile, **socialmente partecipate** e **inclusive**. In tale attività, la **circolarità** e la **sostenibilità** sono le parole chiave per mirare a una **società climaticamente neutrale**. L'Unità, oltre ai già ben attrezzati **laboratori di caratterizzazione chimica, fisica, meccanica** e di **reazione al fuoco** di **materiali, componenti** e **sistemi costruttivi**, dispone di **infrastrutture di ricerca** di grande rilievo e, talvolta, uniche, quali l'**attrezzatura per prove sismiche** e quella di **comportamento al fuoco** di **sistemi di involucro a scala reale**. L'**attività di ricerca** è fortemente caratterizzata dall'intenso rapporto con **associazioni di categoria** e **fabbricanti** del settore delle **costruzioni** a cui fornisce sia **servizi di ricerca** che di **certificazione altamente qualificati** e **specialistici** e può vantare l'appartenenza e la collaborazione, a livello **nazionale** e **internazionale**, con svariati e prestigiosi **partner scientifici, consorzi universitari** e **associazioni di laboratori ed esperti del settore**.

SOLUZIONI E TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA, LA QUALITÀ AMBIENTALE E L'ACUSTICA DI EDIFICI E AREE URBANE

Unità di Ricerca SG2 | Sede San Giuliano Milanese
responsabile | Ludovico Danza

L'UR conduce attività di ricerca su tematiche relative all'**efficienza energetica**, alle **proprietà termiche e acustiche** dei **materiali** e degli elementi degli edifici, al **comfort ambientale** (termico, visivo, acustico, qualità dell'aria) al **benessere adattivo** della persona, alla **sostenibilità, neutralità** e **resilienza climatica** del **costruito**. Utilizza **dispositivi wearable** e **nearable** con tecnologie IoT per raccogliere dati ambientali, **percezioni soggettive** e **risposte fisiologiche**, analizzati con approcci descrittivi e predittivi per valutare, in un'**ottica umanocentrica**, l'impatto dell'ambiente sul benessere psico-fisiologico. Le attività si applicano a contesti reali come scuole e spazi urbani, per indagare benessere e attenzione in soggetti neurotipici e neurodivergenti, nonché la percezione del comfort negli spazi pubblici. SG2 progetta inoltre campagne di **monitoraggio** per ambienti museali, sviluppando algoritmi per il controllo dei parametri **ambientali**, garantendo condizioni ottimali per la qualità degli **ambienti interni** (IEQ) e la **conservazione delle opere**. L'Unità sviluppa metodologie e strumenti per valutare **sostenibilità, adattamento e resilienza climatica** a scala edilizia, urbana e territoriale, anche attraverso **mappature GIS** a supporto della progettazione e pianificazione urbana. Sperimenta soluzioni avanzate di **Building Management System (BMS)**, tecniche innovative per la caratterizzazione termica ed acustica e utilizza **simulazioni dinamiche** per analizzare il **comportamento edificio/impianto** e il **microclima urbano**, al fine di proporre strategie migliorative. SG2 analizza anche le **prestazioni energetiche, termiche e acustiche di materiali e componenti innovativi, in laboratorio, in condizioni reali su facilities e in opera**.

CERTIFICAZIONI

ItalianTab
direttore | Antonio Occhiuzzi

L'**Italian Technical Assessment Body (TAB)**, istituito il **28 giugno 2016** mediante un **Protocollo d'Intesa** tra il **Servizio Tecnico Centrale** e l'**ITC del CNR**, è lo **sportello unico nazionale** incaricato della **qualificazione e certificazione** dei **prodotti da costruzione innovativi o complessi**, finalizzata al rilascio della **Certificazione Europea**. Le attività di certificazione sono svolte da una **rete di laboratori d'eccellenza** appartenenti ai principali **Enti di Ricerca** e alle **Università**, consentendo alle **imprese un risparmio economico** e una **qualificazione di alto livello** nel **mercato internazionale**.

Organismo notificato n. 0970 ai sensi del Regolamento UE 305/2011 e newCPR del 18 dicembre 2024

direttore tecnico | Antonio Bonati

ITC è **Organismo di Certificazione del Prodotto**, di **Certificazione del controllo della produzione e Laboratorio di Prova**, Notificato ai sensi del Regolamento 305/11.

TRANSIZIONE ECOLOGICA GIUSTA PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE E RESILIENTE DELL'AMBIENTE E DEI TERRITORI

Unità di Ricerca BA | Sede di Bari
responsabile | Vito Felice Uricchio

L'UR affronta i temi legati alla **tutela ambientale** ed allo **sviluppo** di modelli di **sviluppo sostenibile**, ricercando **approcci innovativi** per un'**economia circolare** e a **basse emissioni di carbonio** e valutando l'**impatto ambientale, sociale** ed **economico** delle **politiche di transizione**. Tali attività sono condotte anche attraverso azioni di **monitoraggio ambientale** realizzate sia con riferimento a specifici **inquinanti** (tra cui **nitriti, fitofarmaci, micro e nanoplastiche, inquinanti emergenti**, etc.) che anche con approcci che ricorrono all'impiego di **immagini satellitari** e/o **telerilevate** e **sensori innovativi** anche al fine di promuovere l'aumento della **resilienza ambientale**, studiando soluzioni anche di **bonifica** per adattare i territori ai **cambiamenti climatici** e ai rischi derivanti dalle **contaminazioni**.

MODELLI DIGITALI MULTISCALARI E POLIFUNZIONALI PER LA DOCUMENTAZIONE E SALVAGUARDIA DELLE AREE INTERNE

Unità di Ricerca AQ | Sede di L'Aquila
responsabile | Ilaria Trizio

L'UR svolge attività di **conoscenza, analisi** e **documentazione** del **patrimonio costruito**, con particolare riferimento a quello delle **Aree Interne**, nella sua **eterogeneità** e nella sua **multiscalarità**, mantenendo una costante attenzione alla **manutenzione** e **tutela attiva di luoghi** e **beni di pregio**, concorrendo così alla **conservazione** degli aspetti **materiali** e **immateriali** e all'**attribuzione di valore culturale** a questi territori. Il **costruito** delle **Aree Interne**, nonostante la sua significativa **ricchezza** in termini di **beni storico-architettonici, archeologici** e di **manufatti eterogenei**, soffre le conseguenze di un progressivo **abbandono** e necessita di azioni di **valorizzazione**, che consentano di individuare nuove modalità di **utilizzo** e **fruizione**, compatibili con le istanze di una **conservazione sostenibile**. Il raggiungimento di questi obiettivi è assicurato dalle **competenze transdisciplinari** dei componenti del team che si esplicano anche

attraverso le attività svolte dai due **laboratori** interni alla sede, l'**Inn.Res.Lab.** e il **Sicura XR**. La **complessità** della tematica viene trattata in chiave spiccatamente **digitale** affidando alle **tecnologie ICT** il compito di accompagnare tutte le fasi del **percorso di ricerca** per la **sicurezza, salvaguardia** e **rigenerazione** di questi territori, dall'**acquisizione dei dati** alla **diagnostica non invasiva**, dalla definizione di **protocolli per la manutenzione e gestione del costruito** all'individuazione di **strategie di intervento, fruizione e valorizzazione**, dalla **progettazione di piattaforme per la gestione digitale dei manufatti** e del **paesaggio costruito** in una logica di **e-government condivisa** con gli **enti** e le **amministrazioni locali**, alla **co-progettazione e partecipazione democratica** di **narrazioni digitali** per la **promozione culturale dei valori delle Aree Interne**.

TECNOLOGIE, STRUTTURE E MATERIALI INTELLIGENTI PER IL MONITORAGGIO, LA SICUREZZA E LA RESILIENZA DELL'AMBIENTE COSTRUITO

Unità di Ricerca NA | Sede di Napoli
responsabile | Carlo Rainieri

L'UR svolge attività di **ricerca e sviluppo** con riferimento alle **tecnologie, strutture** e **materiali intelligenti** per **monitoraggio, sicurezza** e **resilienza**. In questo ambito, i principali **filoni di ricerca** riguardano lo sviluppo di **sistemi di monitoraggio strutturale avanzati**, lo sviluppo di **digital twin strutturali** coniugando tecniche avanzate di **Operational Modal Analysis, model updating** e **BIM/BrIM**, lo sviluppo di **materiali intelligenti** per il **monitoraggio strutturale biomimetico**, lo sviluppo di **metodologie avanzate di analisi delle vibrazioni** e dell'**interazione ponte-veicolo**, l'**analisi sperimentale** e **numerica della resistenza al fuoco** di **elementi strutturali**, l'**analisi delle emissioni di radon** da **materiali da costruzione**.

TECNOLOGIE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NEL SETTORE HVAC&R E NELLA CATENA DEL FREDDO

Unità di Ricerca PD1 | Sede di Padova
responsabile | Silvia Minetto

L'UR persegue la **sostenibilità ambientale** dei sistemi di **Refrigerazione, Riscaldamento e Raffrescamento (RACHP)**, indirizzando le proprie attività verso l'**utilizzo efficiente dell'energia**, concentrandosi sull'impiego di **fluidi di lavoro naturali, privi di potenziale di riscaldamento globale e di effetti nocivi sugli ecosistemi**. Le attività di **ricerca e sviluppo**, svolte in collaborazione con **partner accademici e industriali** per un **approccio interdisciplinare**, riguardano **componenti, macchine per la refrigerazione, pompe di calore** e **sistemi integrati** con particolare attenzione verso il **settore industriale, commerciale** e del **trasporto**. Le **metodologie** utilizzate comprendono **analisi numeriche, indagini termiche e fluidodinamiche sperimentali, analisi di dati dal campo, valutazione delle emissioni** in funzionamento e nel **ciclo di vita**. L'Unità di Ricerca possiede competenze specifiche nel settore della **catena del freddo**, con riferimento alle **macchine per la trasformazione alimentare, la conservazione, la distribuzione** e il **trasporto frigorifero di prodotti deperibili**. Le attività di ricerca vengono svolte prevalentemente nell'ambito di **progetti europei** che prevedono il **partenariato** con **primarie istituzioni internazionali** e con le più **innovative aziende del settore**.