

- 1. Area della Progettazione architettonica, urbana e del paesaggio (SSD ICAR/14, 15, 12)**
- 2. Area dell'Archeologia, Disegno, Rilievo, Storia e Restauro dell'architettura (SSD ICAR/17, 18, 19, L-Ant/07)**
- 3. Area delle Progettazione Tecnologica e del Disegno Industriale (SSD ICAR/13, 16)**
- 4. Area dell'Ingegneria delle Strutture (SSD ICAR/08, 09)**
- 5. Area dell'Urbanistica e dell'Estimo (SSD ICAR/21, 22, SPS/10)**
- 6. Area della Fisica tecnica e impianti (SSD ING-IND/10, 11)**
- 7. Area delle Costruzioni Idrauliche (SSD ICAR/02)**
- 8. Area della Fisica Matematica e dell'Ingegneria dei Materiali (SSD MAT/07)**

Queste linee di ricerca sono comprese nei seguenti settori ERC:

AREA DELLA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

SH3_9 - Spatial development and architecture, land use, regional planning
SH3_10 - Urban studies, regional studies
SH5_5 - Visual arts
SH5_9 - History of art and history of architecture
SH5_11 - Cultural heritage, cultural memory
PE8_16 - Architectural engineering

AREA DEL DISEGNO, DELLA STORIA DELL'ARCHITETTURA, DELL'ARCHEOLOGIA, DEL RESTAURO

SH5_1 - Classics, ancient Greek and Latin literature and art
SH5_5 - Visual arts
SH5_7 - Museums and exhibitions
SH5_9 - History of art and history of architecture
SH5_9 - History of art and history of architecture
SH6_1 - Archaeology, archaeometry, landscape archaeology
SH6_3 - Ancient history
SH6_5 - Early modern history
SH6_6 - Modern and contemporary history

AREA DEL DISEGNO INDUSTRIALE E INTERNI

SH1_9 - Competitiveness, innovation, research and development
PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools
PE8_11 - Industrial design (product design, ergonomics, man-machine interfaces...)
PE8_12 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)
PE8_13 - Lightweight construction, textile technology

AREA DELL'INGEGNERIA STRUTTURALE

PE1_12 - Mathematical physic
PE3_2 - Mechanical and acoustical properties of condensed matter, Lattice dynamics
PE4_17 - Characterization methods of materials
PE8_3 - Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment
PE8_9 - Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites...)

AREA DELL'URBANISTICA E DELL'ESTIMO

SH1_5 - Political economy, institutional economics, law and economics
SH1_6 - Econometrics, statistical methods
SH1_7 - Financial markets, asset prices, international finance

SH3_1 - Environment, resources and sustainability
SH3_9 - Spatial development and architecture, land use, regional planning
SH3_10 - Urban studies, regional studies
SH3_12 - Geo-information and spatial data analysis

AREA DELLA FISICA TECNICA

PE2_12 - Acoustic
PE2_17 - Metrology and measurement
PE7_3 - Simulation engineering and modelling
PE8_9 - Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites...)
PE9_16 - Very large data bases: archiving, handling and analysis

AREA DELLE COSTRUZIONI IDRAULICHE

PE8_3 - Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment

Le aree tematiche così definite costituiscono un sistema aperto e a rete per lo svolgimento delle attività di ricerca che vedono coinvolti i docenti in forma individuale o in gruppi di ricerca anche trasversali alle diverse aree tematiche, favorendo quella ricerca multidisciplinare che è per altro uno dei principi del Piano Strategico di Ateneo che il Piano Culturale del DICAR vuole richiamare. Più avanti si forniscono, per ciascuna di esse, dettagli in merito alle linee di ricerca attualmente in corso, che vedono privilegiata la cultura del progetto a tutte le sue scale, sempre però inserita in un approfondito quadro di analisi storica e sociale che può essere identificato come il *leitmotiv* che attraversa tutta la produzione scientifica del DICAR.

Con l'obiettivo di perseguire un'efficace strategia per il miglioramento della qualità della ricerca coerentemente alla programmazione strategica di Ateneo⁹, nel periodo 2015-2018 il DICAR ha aderito con ruoli di rilievo a Società Scientifiche e Network nazionali di Ricerca, promuovendo nella sua sede l'organizzazione di convegni nazionali e internazionali, e favorito un nutrito programma di incontri, conferenze e workshop, che spesso hanno visto la partecipazione di figure di spicco del panorama nazionale e internazionale¹⁰.

A questo proposito, si fa notare come componente importante in tutte le linee di ricerca del DICAR sia stato in questi anni il rapporto sempre più proficuo con Enti di ricerca, universitari e non, presenti in altri paesi europei ed extra-europei, in linea con gli obiettivi di internazionalizzazione del Politecnico. Grazie a questi rapporti sono stati in questi anni siglati diversi accordi di collaborazione scientifica, che stanno portando a consolidare la presenza del DICAR in molte linee di ricerca nazionali e internazionali¹¹. Queste ricerche hanno però in ogni caso come primo e naturale campo di indagine il territorio pugliese e l'Italia meridionale nel suo complesso, con il proliferare di studi che dal livello teorico arrivano spesso alla proposizione di interventi di progettazione architettonica e urbana, pianificazione territoriale, rilievo, restauro, valorizzazione, in un riverberarsi dei risultati della ricerca nell'attività di trasferimento tecnologico¹², rispondendo così alle richieste

⁹ Cfr. § II.1.1.

¹⁰ Alcuni di questi sono stati *visiting professors* (Salvador Ivorra Chorro, Martino Tattara, Uwe Schröder, Jose Ignacio Linasazoro, Zoran Dukanovic), altri sono stati invitati nell'ambito delle conferenze e delle attività didattiche della Scuola di Specializzazione (Dieter Mertens, Manolis Korres, Imma Jansana, Fani Mallochou-Tufano, Vasiliki Eleftheriou, Mario Torelli, Massimo Osanna, Alberto Ferlenga, Alessandro Balducci, Walter Vitali, Francesco Infussi, Marco Romano, Alberto Clementi).

¹¹ Cfr. **Art. 5** (URL a p. 66).

¹² Cfr. **§§ I.2 e II.3**.

provenienti da stakeholder istituzionali (Regione Puglia, Città Metropolitana, Associazione Nazionale Comuni Italiani, Comuni, Soprintendenze, Polo Museale, Agenzia Regionale per la Casa) e dagli stakeholder del mondo della produzione (Ordine degli Architetti, Associazione nazionale dei Costruttori Edili, ADI - Associazione del Design Italiano). La grande attenzione alle attuali esigenze del mondo della produzione si riverbera nei Corsi di laurea del Dipartimento, consentendo ai laureati un migliore approccio al lavoro e alle nuove professioni, mediante conoscenze attinenti allo sviluppo e alla conservazione del patrimonio architettonico, urbano e del paesaggio, e del design industriale. Le strategie di ricerca del DICAR trovano inoltre sostegno nel Dottorato di Ricerca “Conoscenza e innovazione nel progetto per il patrimonio”¹³, nella Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio, nella quale sono previsti specifici indirizzi dedicati alla creazione di figure professionali di interesse per il territorio regionale e nazionale, nel Corso di Perfezionamento CESAR¹⁴, che assicurano un virtuoso trasferimento dei risultati della ricerca anche nella didattica di terzo livello. In questo ambito si individuano e vengono sviluppate quindi quelle eccellenze in grado di supportare la ricerca dipartimentale.

Infine, per fornire un’agile sede di pubblicazione delle ricerche dipartimentali, anche per i ricercatori più giovani, è stata fondata nel 2017 la rivista on line e open access *QuAD. Rivista di Architettura e Design* (www.quad-ad.eu), diretta da Gianpaolo Consoli. Inoltre, si segnala la rivista *Thiasos. Rivista di archeologia e Architettura Antica* (www.thiasos.eu), fondata nel 2011 in collaborazione con l’Università di Roma “Sapienza”, attualmente diretta da Giorgio Rocco, che nel 2018 è stata inserita nell’elenco delle riviste di classe “A”. Alle due Riviste sono collegate due collane di Monografie a stampa (ed. Quasar di Roma)¹⁵.

L’esito delle strategie sulla ricerca messe in atto dal DICAR, monitorato dalla Commissione alla Ricerca di Dipartimento¹⁶, appare nella buona performance dei docenti a livello di numero e qualità delle pubblicazioni, raccolte nel portale IRIS della Ricerca di Ateneo, e nella performance esplicitata dalla VQR 2010-2014¹⁷.

Le ricerche sono state oggetto di finanziamenti di varia natura e provenienza, di cui si è stilata un’apposita anagrafe¹⁸. Appare evidente dai finanziamenti acquisiti un consolidato legame del DICAR con le aziende e le istituzioni del territorio pugliese, che supportano considerevolmente le ricerche dipartimentali; si evince altresì una migliorabile capacità di competere per i programmi di finanziamento nazionali ed europei, il che costituisce una criticità nel sistema di ricerca del DICAR¹⁹.

¹³ Cfr. § I.1.1.1. Cfr. anche <http://www.poliba.it/it/didattica/dottorati-di-ricerca>.

¹⁴ Cfr. § I.1.4. Per la Scuola di Specializzazione e per il Corso CESAR, organizzato nell’ambito della stessa Scuola, si rimanda anche a www.specializzazionepoliba.it.

¹⁵ Per le due riviste cfr. § II.1.1.4.

¹⁶ Cfr. § II.1.2.

¹⁷ Cfr. § II.2.2 e, per ulteriori approfondimenti dell’analisi, l’ **All. 6**.

¹⁸ Cfr. **All. 7**

¹⁹ Cfr., *infra*, l’Analisi SWOT.

Temi e linee di ricerca del DICAR per settori scientifico-disciplinari

1 Area della progettazione architettonica (ICAR/14, ICAR/15, ICAR/12)

In quest'area la ricerca si è focalizzata sulle seguenti tematiche che individuano le linee di indagine principali e sulle quali sono stati prodotti contributi originali riconosciuti al livello internazionale:

- architettura e patrimonio storico-archeologico;
- architettura, città e paesaggio;
- architettura e costruzione.

Innestatasi nella tradizione degli studi storico-critici sul patrimonio archeologico classico in ambito mediterraneo, condotti presso il Dipartimento dall'area di Storia dell'architettura e Archeologia (v. *infra*), la ricerca sulle tecniche di progettazione per il Patrimonio ("Comporre con l'antico") ha prodotto un approccio metodologico originale che si è definito attraverso un intenso confronto con le ricerche condotte sullo stesso tema nelle Università di Madrid, Valladolid e Coimbra.

La ricerca sul tema "architettura, città e paesaggio" vede coinvolti la maggior parte dei ricercatori dell'area. Radicata nella tradizione degli studi urbani e territoriali che connota la 'scuola' di architettura di Bari, essa si è declinata e articolata sui seguenti aspetti, assumendo problematiche della contemporaneità:

- "Sicurezza e Identità": modelli e strategie per la ricostruzione e la prevenzione del rischio sismico e idrogeologico nelle città dei 'territori fragili';
- "ricostruire la città pubblica": metodi e tecniche innovative per la riforma dei quartieri di edilizia residenziale pubblica, patrimonio della città contemporanea;
- "territori dell'abusivismo e dell'informale": modelli e strategie insediative per il recupero;
- nuove forme dell'abitare (*co-living; living-working*);
- la riforma dei luoghi della produzione del '900. Recupero del patrimonio industriale dismesso e ricostruzione della forma della città nelle aree del degrado e dell'abbandono;
- progetto sostenibile dei paesaggi culturali mediterranei e mediorientali;
- progetto del paesaggio urbano e degli spazi aperti inquadrati nelle azioni UNESCO finalizzate alla ricostruzione post-trauma dello *Historic Urban Landscape*;
- rapporto tra morfologie naturali della terra, tracciati e sistemi insediativi nel progetto di trasformazione del territorio.

Obiettivi di questa ricerca sono la definizione di metodologie, basate sulla integrazione dei saperi (multidisciplinarietà e interdisciplinarietà), e lo sviluppo di modelli 'sostenibili' e di buone pratiche rivolte al governo dei processi trasformativi delle città e dei paesaggi contemporanei. Essa si è sviluppata attraverso il confronto internazionale con ricercatori delle Università di Aachen, Eindhoven, Leuven, Losanna, Mendrisio, Paris-Marne-La-Vallée, Siviglia, Tirana e altre università balcaniche.

La ricerca sul tema "architettura e costruzione", che corrisponde particolarmente alla collocazione del Dipartimento in una università politecnica, ha assunto come tema specifico la riflessione sul contributo delle discipline dell'ingegneria al progetto della forma architettonica. Assumendo il ruolo fondativo della concezione strutturale, questa ricerca si è focalizzata sui seguenti aspetti:

- rapporto tra morfologie strutturali e organismi architettonici (rapporto tra forma/spazio e struttura);
- aggiornamento dei sistemi costruttivi e dei materiali tradizionali;

- progettazione stereotomica finalizzata alla definizione di una specifica metodologia progettuale applicata alla progettazione aggiornata dello spazio voltato, filone di ricerca avviato già dai primi anni della fondazione della Facoltà di Architettura e che si è sviluppata anche in collaborazione con il New York Institute of Technology, l'Università Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Mosca, la Monash University di Melbourne e il Compagnonnage du Devoir du Tour de France. Su questa particolare linea di ricerca è da segnalare il Gruppo di Ricerca *New Fundamentals Research Group* (ass. culturale, G. Fallacara presidente) costituito da docenti e dottori di ricerca del DICAR²⁰;

- aggiornamento delle teorie e delle pratiche dell'autocostruzione in architettura mediante l'impiego delle tecniche di fabbricazione digitale.

- lo stesso tema "architettura e costruzione" coinvolge i ricercatori del SSD ICAR/12 (Tecnologia dell'Architettura) con una specifica ricerca sul rapporto tra forme della costruzione tradizionale e forme dell'architettura moderna, nella prospettiva di un aggiornamento dei sistemi costruttivi, con collaborazioni con ricercatori di istituzioni internazionali - soprattutto di area svizzero-tedesca - come l'Accademia di Mendrisio, l'École Polytechnique Federale di Losanna, la Technische Universitaet di Monaco, la Technische Hochschule di Stoccarda e istituzioni come il Deutsche Architektur Museum di Francoforte²¹.

Progetti di ricerca finanziati:

- "La ri-costruzione della forma della città pubblica. Strategie compositive e progettuali per la rigenerazione urbana dei quartieri di edilizia residenziale pubblica", progetto di ricerca finanziato dal Politecnico di Bari (C. Moccia);

- "Restauro dei paesaggi costieri. Modelli insediativi per il recupero della 'città dell'abusivismo' e dei paesaggi dell'informale", progetto di ricerca finanziato dall'ADISU-Puglia in accordo con la Regione Puglia, Sezione Tutela e Valorizzazione del Paesaggio (C. Moccia);

- "Re-Think Latiano", Convenzione Quadro con il Comune di Latiano e Federalberghi Brindisi per attività di ricerca sulla struttura urbana della città di Latiano (L. Ficarelli - Resp. Scient. M. Turchiarulo);

- "Workshop Internazionale PHI", progetto finanziato dalla Regione Puglia - Fondo di Sviluppo e Coesione 2014/2020 - "Patto per la Puglia" (C. Montalbano);

- "Stereotomia in stampa 3d nell'era dell'I. 4.0", Finanziamento Fondazione Puglia (G. Fallacara);

- "PIT STOP - Innovation Pathways for Urban development", Progetto Interreg (N. Parisi);

- "CROSS THE GAP - Accessibility for Social and Cultural Inclusion", Progetto Interreg (N. Parisi).

- "Nuove forme dell'abitare. Co-Living/Co-Working", progetto di ricerca co-finanziato da ARCA Puglia Centrale (A. B. Menghini).

- Progetti Ricerca Fondazioni - Risorse nel settore "ricerca scientifica e tecnologica 2018": Stereotomia in stampa 3D nell'era dell'I.4.0. Acquisto Stampante WASP delta 3mt con estrusore per PLA, argilla e cemento. Finanziamento Fondazione Puglia, Resp. G. Fallacara, componente del Consiglio Scientifico del Centro Interuniversitario di ricerca "Industria 4.0" per il Poliba (DR 432_18.10.2016 "Industria 4.0").

- Finanziamento relativo al concorso internazionale Printarch - Impression 3d pour l'architecture progetto AHS (Architectural Hypar System) capogruppo prof. G. Fallacara <http://www.printarch.net/laureats/>.

²⁰ <http://www.newfundamentals.it/> <https://www.youtube.com/channel/UClLNkbf2msXg8GqyA7yHiA>

²¹ International Workshop of Architectural Construction "Lo spazio domestico e i caratteri dei luoghi". Politecnico di Bari-Bilkent University di Ankara, 28-31 luglio 2016, Polignano a Mare; Workshop Internazionale di Architettura, Politecnico di Bari-Accademia di Mendrisio. "La scuola e il mare. Riuso e ricostruzione di un edificio industriale, Mola di Bari", 9-17 luglio 2017

2 Aree del Disegno, della Storia dell'Architettura, dell'Archeologia, del Restauro (ICAR/17, ICAR/18, ICAR/19, L-Ant/07)

Area del Disegno (ICAR/17) - L'area del Disegno segue diverse linee di ricerca di cui alcune, più teoriche, indagano le relazioni che intercorrono tra i concetti di Modello, Modulo, Dimensione e Misura, nonché e relazioni che si possono stabilire tra questi concetti anche applicati al Design, come attestano recenti accordi di ricerca con enti esteri e del territorio²². Una particolare linea di ricerca si occupa invece di stabilire e codificare le dovute differenze tra le tecniche di rappresentazione dell'edificio rispetto a quelle del disegno della città.

Un'altra componente importante all'interno del Dipartimento è invece più focalizzata sullo studio del patrimonio monumentale indagato sia per quanto riguarda l'architettura otto-novecentesca dei quartieri storici della città di Bari, sia in altri centri urbani minori in Terra di Bari e nel Salento. Sono state condotte numerose campagne di rilievo: Castello di Sannicandro di Bari, Palazzo de' Mari ad Acquaviva delle Fonti; Torre normanna di Adelfia; nucleo Normanno Svevo del Castello di Bari; Castello di Uggiano a Ferrandina (MT); Torrione angioino e chiesa di San Giorgio a Bitonto; Castello Maresca di Serracapriola. Alcuni dei risultati delle ricerche in quest'ambito sono confluiti in convegni e tavole rotonde²³ e applicati in accordi di cooperazione con Enti del territorio²⁴.

Si segnalano poi diverse ricerche tendenti ad approfondire temi legati all'architettura fortificata del territorio pugliese e in Basilicata, i cui risultati sono confluiti nel 2016 in un convegno organizzato presso il DICAR²⁵ al quale hanno preso parte anche docenti dell'area del Restauro. Non mancano però ricerche al di fuori del territorio pugliese, come attesta lo studio delle architetture e degli arredi di Ernesto Basile a Palermo ((Villino Ida, Palazzo Utveggio e Salone di Villa Igea), indagati nel loro dettaglio morfologico, che ha visto la partecipazione anche di docenti dell'area della progettazione architettonica. Le tecniche del disegno come componente di ricerche fortemente interdisciplinari sono state infine rappresentate nello studio "Il volto ricostruito di un uomo medievale. Un'esperienza multidisciplinare nella valorizzazione dei beni culturali"²⁶.

Queste ricerche sono state portate avanti sulla base di specifici accordi quadro con diversi Enti, come i Comuni di Bari e di Adelfia, confermando la forte presenza della componente Disegno del DICAR nel territorio pugliese, e hanno potuto contare sulle attrezzature del Laboratorio di Disegno e Rilievo, sito presso il DICAR.

L'area della Storia dell'Architettura (ICAR/18) e dell'Archeologia (L-Ant/07) -

Nel DICAR le ricerche in ambito storico seguono due diversi filoni, riconducibili uno all'architettura e alla città antica, con una forte componente archeologica al suo interno, e l'altro all'architettura e alla città moderna e del '900.

L'architettura e la città del mondo antico sono indagate da diversi anni in più linee di ricerca, così sintetizzabili:

- la città ellenistico-romana (Kos, Grecia; Byllis, Albania; Leptis Magna, Libia), indagata negli impianti, nelle aree pubbliche, negli edifici per la politica (Curia di Leptis Magna), nelle infrastrutture, nelle fortificazioni;

- gli edifici di spettacolo di età ellenistica, indagati con l'obiettivo di meglio delineare il modello del teatro romano a partire dagli antecedenti di età ellenistica (teatri di Mitilene, Grecia, Byllis, Albania, e Agrigento); a ciò si aggiunge lo studio dello stadio di Kos (Grecia) e del suo meccanismo di partenza, inquadrato nell'ambito della tecnologia ellenistica;

- lo spazio architettonico del sacro (Rodi, tempio di Afrodite e santuario di Zeus Atabyrios, Agrigento, tempio di Ercole e Santuario Romano; Pompei, *Capitolium*, Foro Triangolare);

- il ginnasio di età ellenistica (ginnasi centrale, settentrionale, occidentale a Kos, Grecia; ginnasio di Agrigento);

- strettamente correlato al punto precedente, è lo studio delle architetture dell'acqua in età imperiale, come sviluppo, specie in Asia Minore, del ginnasio greco (Terme Centrali, Occidentali e Settentrionali a Kos, Grecia).

Filoni di ricerca archeologica complementari a questi indagano lo spazio della città antica come spazio cerimoniale, attraverso:

- lo studio dei suoi arredi scultorei (Santuario romano di Agrigento, Curia di Leptis Magna, Libia);

- la ritrattistica imperiale (Kos);

- la scultura tarantina;

- il monumento funerario in area adriatica (Puglia e Albania).

I risultati di queste ricerche sono stati recentemente presentati in convegni nazionali e internazionali, tra cui si segnalano, da ultimi, il convegno *Theatroideis*, del 2016²⁷, e il convegno *Theaomai*, di Agrigento, del 2017, con la presenza di docenti del DICAR nel comitato scientifico. Infine, oltre a convegni nazionali organizzati a Roma (2015), Napoli e Pompei (2017), Taranto (2018) i docenti del DICAR hanno partecipato a convegni internazionali e seminari organizzati ad Uppsala (2017), Atene e Rodi (2018)²⁸.

In questi ultimi anni è stata approfondita anche la storia della ricerca archeologica italia-

²² Partnership Agreement tra Politecnico di Bari e IDE International Design Expedition Brussels (Belgique), aprile 2018, responsabili L. Netti, A. Di Roma. "Mission Design. Iniziativa per l'attivazione di laboratori destinati allo sviluppo di nuovi prodotti destinati a designer internazionali, aziende locali, centri di formazione e ricerca con ADI, ARTI, Distretto produttivo Puglia Creativa".

²³ Si veda la Tavola rotonda: "Adri Atlas e i paesaggi costieri dell'Adriatico tra antichità e Altomedioevo. Per un bilancio consultivo e prospettivo", Università degli Studi Aldo Moro, Bari, 22/23-5-2017.

²⁴ 2016 - Progetto Bar.easy (Best affordable round.easy), Committente: Comune di Bari; Sezione Arte e architettura (Politecnico di Bari), Responsabili scientifici: V. Castagnolo, P. Perfido.

²⁵ "Giornate di Studio Architettura fortificata. Rilievo e Restauro", DICAR, 7/9-4-2016. Comitato organizzatore: V. Castagnolo, D. Catania, R. De Cadilhac, P. Perfido, G. Rossi.

²⁶ Giornata di studio organizzata presso il DICAR, 31 maggio 2017. Comitato organizzatore: P. Perfido, S. Sublimi Saponetti.

²⁷ *Theatroideis. L'immagine della città, la città delle immagini*. Convegno Internazionale, Bari, DICAR, 15/19-6-2016. Gli Atti del Convegno, in 4 voll., a cura di M. Livadiotti, R. Belli, L. Caliò, G. Martines, sono stati editi nel 2018 per i tipi dell'Ed. Quasar di Roma (https://www.edizioniquasar.it/catalogo.php?id_collana=144). *Theaomai. Teatro e società in età ellenistica*, Convegno Internazionale, Giornate Gregoriane, XI edizione, Agrigento, 2/3-12-2017, comitato scientifico: M. Livadiotti, L. Caliò, M.C. Parello, V. Caminetti, M.S. Rizzo, C. Bennardo.

²⁸ Convegno Internazionale *Il sacrificio. Forme rituali, linguaggi e strutture sociali*, Università di Roma "Sapienza", 27-29 maggio 2015, edito a cura di E. Lippolis, P. Vannicelli, V. Parisi, in *Scienze dell'Antichità*, n. 23.3, 2017; Convegno Internazionale *Immaginare il Mediterraneo, Architettura-Arti-Fotografia*, Napoli 16-17 gennaio 2017, edito a Napoli nel 2018 a cura di F. Mangone, A. Maglio, A. Pizzi; Giornate di Studio *Restaurando Pompei. Dibattito e riflessioni a margine del Grande Progetto Pompei*, Napoli 6-7 aprile 2017, edito a Roma a cura di R. Picone e M. Osanna nel 2018; *La Magna Grecia nel Mediterraneo in età arcaica e classica. Forme, mobilità, interazioni*, LVIII Convegno internazionale di Studi sulla Magna Grecia Taranto, 27-30 settembre 2018 (in stampa); *Urban and rural space in the Greek poleis world*, Department of Archaeology and Ancient History, Uppsala University, 15-16 February 2017, pubblicato a cura di K. Hoghammar e M. Livadiotti in *Thiasos 7.2 Suppl. III*, 2018 (<http://bit.ly/2GPMGv2>); International Conference *Karia and the Dodecanese. Cultural interrelations in the south-eastern Aegean ca. 500 BC - AD 500*, Danish Institute at Athens, January 24-26, 2018 (forthcoming); International Conference *Religion and Cult in the Dodecanese during the first millennium BC*, Aegean University, Rhodes 18-21 October 2018 (forthcoming).

na del '900, indagata nelle colonie del Dodecaneso e in Albania. I risultati sono confluiti nel 2016 in due diverse mostre organizzate dal DICAR²⁹. La ricerca in Albania ha inoltre prodotto il progetto interdisciplinare "Paesaggio Archeologico e Musealizzazione: studio e sistemazione d'area del sito di Byllis", in accordo con Istituto di Archeologia di Tirana e con cofinanziamento del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale. Il progetto è stato un'occasione importante per condurre una sperimentazione a livello interdisciplinare con docenti dell'area della Progettazione e del Restauro.

Queste ricerche sono state portate avanti sulla base di specifici accordi quadro con Enti nazionali (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di BR, LE e TA, Ente Parco Archeologico della Valle dei Templi di Agrigento, Soprintendenza Speciale di Pompei) e internazionali (Eforia alle Antichità del Dodecaneso e di Lesbo, Grecia; Istituto di Archeologia di Tirana, Albania), confermando la forte presenza della componente Storia dell'Architettura antica e Archeologia del DICAR in ambito non solo nazionale.

L'altro filone di studi storici del DICAR riguarda invece ricerche sull'architettura e la città del XVIII e XIX secolo, con particolare approfondimento sulle accademie di arte e architettura a Roma (Accademia di San Luca), Parigi e Londra, tema affrontato mettendo in luce i loro rapporti e le reciproche interrelazioni. I risultati di queste ricerche sono confluiti in diverse mostre e convegni, in cui docenti del DICAR sono stati organizzatori o componenti del comitato scientifico³⁰.

Altre ricerche di questa particolare componente indagano invece la storia dell'architettura in Puglia durante il fascismo, con approfondimenti sulla formazione delle città fasciste pugliesi. Alcuni dei risultati sono stati presentati in via preliminare in interventi al già citato convegno *Theatroideis* del 2016³¹.

Tutte le ricerche dell'area hanno potuto contare sulle attrezzature del Laboratorio di Storia dell'Architettura e Restauro, sito presso il DICAR³².

Progetti di ricerca finanziati:

-2011: Ministero degli Affari Esteri, DGSP VI - Missioni archeologiche, antropologiche, etnologiche. Finanziamento ricerca su archeologia e culto a Kos e a Mitropolis (Creta) in età protobizanti-

²⁹ Mostra *La presenza italiana in Albania. La ricerca archeologica, la conservazione, le scelte progettuali*, Roma-Bari, maggio-giugno 2016. L'edizione romana della Mostra, presso il Museo Nazionale Romano (Terme di Diocleziano), è stata organizzata dal DICAR e dalla Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio del Poliba in collaborazione con la Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'Area Archeologica di Roma, il Centro di Studi per la Storia dell'Architettura di Roma (CSSAR) e l'Istituto di Archeologia di Tirana; all'edizione a Bari, ha concorso anche la collaborazione con la Città Metropolitana di Bari (<http://bit.ly/2T3wU6k>). Alla Mostra è seguita nel 2018 la pubblicazione di un volume (ed. Quasar Roma), a cura di R. Belli Pasqua, L.M. Calò e A.B. Menghini. Le ricerche del DICAR in Albania sono state inoltre presentate alla mostra *Antiche Città e paesaggi d'Albania. Un secolo di ricerche archeologiche italo-albanesi*, organizzata a Tirana dall'Ambasciata d'Italia e dall'Istituto Italiano di Cultura, oltre che dal Politecnico di Bari, e dalle Università di Bologna, Chieti, Ferrara, Foggia e Macerata (<http://bit.ly/2GuvXhH>).

³⁰ Si segnalano: Mostra *Roma-Parigi, Accademie a confronto*, Accademia di San Luca 2016-2017, il Catalogo è stato edito a cura di C. Brook, E. Camboni, G.P. Consoli, F. Moschini, S. Pasquali, Roma 2016; Mostra *Roma-Londra. Scambi, modelli e temi tra l'Accademia di San Luca e la cultura artistica britannica tra XVIII e XIX secolo*, a cura di A. Aymonino, C. Brook e G.P. Consoli; Convegno internazionale *Accademie artistiche tra eredità e dibattiti contemporanei* organizzato dall' 11 al 13 gennaio 2017 dall' Accademia di Francia a Roma-Villa Medici, dall'Accademia Nazionale di San Luca e dall' Accademia di Belle Arti di Roma; Convegno Internazionale *The Roman Art World in the Eighteenth Century and the Birth of the Art Academy in Britain*, organizzato da A. Aymonino, C. Brook, G.P. Consoli, T.L. True, Roma, Accademia Nazionale di San Luca, 10 dicembre 2018.

³¹ Cfr. nota 27.

³² Cfr. § II.1.1.3.

- na. Progetto cofinanziato. Responsabili I. Baldini (Unibo) e M. Livadiotti (Poliba).
- 2012: FIRB, Futuro in Ricerca. "Archeologia dei paesaggi della Puglia adriatica in età romana: tecnologie innovative per una pianificazione sostenibile e una fruizione identitaria". Responsabile G. Martines.
 - 2015 Fondi FRA di Ateneo. Campagna di scavo e rilievo del santuario romano di Agrigento, responsabile M. Livadiotti.
 - 2016: Ministero degli Affari Esteri, DGSP VI - Missioni archeologiche, antropologiche, etnologiche. Finanziamento ricerca archeologica a Byllis Byllis (Albania). Progetto cofinanziato. Responsabile R. Belli.
 - 2016 Fondi FRA di Ateneo– Campagna di scavo e rilievo del teatro ellenistico di Agrigento, Responsabile M. Livadiotti.
 - 2016 Fondi FRA di Ateneo– Campagna di scavo a Byllis (Albania), responsabile R. Belli.
 - 2017: Ministero degli Affari Esteri, DGSP VI - Missioni archeologiche, antropologiche, etnologiche. Finanziamento ricerca archeologica a Byllis (Albania). Progetto cofinanziato. Responsabile R. Belli.
 - 2018: Ministero degli Affari Esteri, DGSP VI - Missioni archeologiche, antropologiche, etnologiche. Finanziamento ricerca archeologica a Byllis (Albania). Progetto cofinanziato. Responsabile R. Belli.
 - 2018: Soprintendenza speciale di Pompei ed Ercolano: Anastilosi parziale e sistemazione d'area del propileo di ingresso al Foro Triangolare di Pompei. Responsabile G. Rocco.

L'area del Restauro (ICAR/19) - L'area del Restauro indaga tutti gli aspetti della tutela e della valorizzazione, affrontati in più ambiti. Tra questi, ben rappresentato è il campo dell'antico, tema interdisciplinare che affronta il progetto di restauro, divulgazione e analisi della forma e delle tecniche del costruito in campo archeologico; la ricerca prende in esame anche il tema della corretta divulgazione scientifica attraverso la progettazione di sistemi di comunicazione innovativi. Oltre ai risultati del progetto FIRB 2012 - "Archeologia dei paesaggi della Puglia adriatica in età romana: tecnologie innovative per una pianificazione sostenibile e una fruizione identitaria", condotto in collaborazione con l'Università di Bari e l'Università del Molise, in quest'ambito si segnala la consulenza scientifica del DICAR al Workshop "La valorizzazione del patrimonio culturale del litorale della foce del Tevere", Ostia (Roma), 22-26 ottobre 2018.

Un altro importante filone di ricerca riguarda l'architettura vernacolare e minore, cercando di individuare protocolli e criteri atti a valorizzare i paesaggi "fragili" dell'area mediterranea evidenziando le qualità "sottili" identitarie del territorio. La ricerca comprende lo studio delle tecniche costruttive tradizionali della Puglia e della Basilicata, le problematiche della conservazione dei borghi abbandonati (Craco) e delle città storiche (Locorotondo, Ascoli Satriano, Gravina in Puglia, Spinazzola), studi mirati alla conservazione delle fortificazioni e delle architetture degli ordini mendicanti ampiamente diffusi nella regione.

Un'ulteriore linea di ricerca riguarda la diagnostica indiretta per la prospezione archeologica e il progetto di restauro, al fine di sviluppare modelli di analisi interdisciplinari per la determinazione delle condizioni non visibili del manufatto e senza rischiare di arrecare danno irreversibile all'opera. La ricerca è stata applicata a monumenti di Pompei indagati dal DICAR (*Capitolium* e Propileo del Foro Triangolare) e il progetto ha potuto avvalersi anche di un accordo di collaborazione interistituzionale e internazionale³³.

³³ Technologies Applied to Cultural and Natural Heritage (TACNH), comprendente centri di ricerca italiani e statunitensi (2013 – 2016), responsabile R.U. G. Martines.

I risultati delle ricerche sono stati presentati in via preliminare in interventi di diversi docenti al già citato convegno *Theatroideis* del 2016³⁴ e, per il tema delle fortificazioni, alle Giornate di Studio "Architettura fortificata. Rilievo e Restauro"³⁵. Inoltre docenti del DICAR sono stati nel comitato organizzatore e scientifico di diversi convegni e workshop, tutti incentrati sulla trasformazione del processo culturale attraverso il riconoscimento del valore storico identitario³⁶.

Molte di queste ricerche sono state svolte sulla base di accordi quadro fra il DICAR e diverse Amministrazioni Comunali, tra cui quelle di Craco (MT), Ginosa, Altamura (BA), Spinazzola (BAT), Ascoli Satriano (FG), e con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di BR, LE e TA, confermando la forte presenza della componente Restauro del DICAR nel territorio pugliese.

Tutte queste ricerche hanno potuto contare sulle attrezzature del Laboratorio di Storia dell'Architettura e Restauro, sito presso il DICAR.

Progetti di ricerca finanziati:

-2012: FIRB, Futuro in Ricerca. "Archeologia dei paesaggi della Puglia adriatica in età romana: tecnologie innovative per una pianificazione sostenibile e una fruizione identitaria". Responsabile G. Martines.

-2017 - Comune di Ginosa e Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e paesaggio delle province di Brindisi, Lecce e Taranto, Attività varie finalizzate al recupero e riqualificazione progettuale della gravina ed al restauro del Castello Normanno, responsabile R. De Cadilhac.

-2017 - Comune di Altamura, convenzione per il documento strategico per il recupero della cava "Pontrelli" detta "dei Dinosauri", all'interno dell'Accordo Quadro "Studio, analisi, rilievo e progetto di restauro e valorizzazione del centro storico", responsabile G. Martines

3 Area del Disegno Industriale e Interni (ICAR/13, ICAR/16)

Disegno Industriale - Le linee di ricerca di quest'area disciplinare riguardano l'innovazione di prodotto e di processo legata alla contaminazione tra ambiti di produzione industriale e pratiche manuali-artigianali caratterizzate da forte identità locale, in riferimento al territorio dell'Italia meridionale e, nello specifico, alla Puglia. In particolare sono indagati i processi capaci di tenere insieme la dimensione identitaria dei processi artigianali dei territori su cui essi insistono, con i processi industriali e le tendenze di globalizzazione e omologazione delle merci, per lo sviluppo economico e sostenibile del sud Italia e per la sua valorizzazione identitaria a livello nazionale ed internazionale³⁷.

In particolare si evidenziano un filone di ricerca denominato *Contextual design: exhibit design e Culturale Heritage* per lo sviluppo dell'identità degli artefatti materiali e immateriali del design in relazione ai contesti territoriali di riferimento, in una parola alla *cultura materiale* dei territori, in sinergia con altre ricerche del DICAR riguardanti il

³⁴ Cfr. nota 27.

³⁵ Cfr. nota 25.

³⁶ Si vedano i seguenti convegni: RICerca/REStauo della S.I.R.A. (Società Italiana per il Restauro dell'Architettura), 26/27-9-2016; "3rd Multidisciplinary conference and workshop PHI – Progress(es): Theories and practices", Bari, Bisceglie, Taranto 2-7 ottobre 2017; "Valorization Beyond Architecture", Spinazzola (BAT) 22/25-11-2017; "PHI – Progress(es): Theories and practices 2018", Bari, Taranto 15/20-10-2018.

³⁷ Mostra *TransHumance. A new Humus for textile identity*, sintesi delle ricerche sino ad ora descritte, tenuta dal DICAR, su invito, con il patrocinio del Cooper Hewitt Smithsonian Design Museum, e The New Parsons, a New York in occasione del New York Textile Month 2016, per veicolare i processi di produzione di tessuti autoctoni come giacimenti culturali ed estetici per il design contemporaneo.

patrimonio storico archeologico, che da sempre si occupa di valorizzare l'intera cultura materiale delle civiltà. In tale linea di ricerca ricadono anche le attività di valorizzazione del patrimonio in sinergia con le discipline degli Interni e dell'allestimento museale, nonché della storia del design con la quale è in corso una vasta mappatura del "saper fare" artigianale in Puglia.

Legato al precedente, ma da una diversa angolazione, si posiziona il filone di ricerca denominato *Manus X Machina*, che indaga i rapporti tra innovazione e tradizione per la valorizzazione della cultura materiale dei territori tra saperi artigianali e industria 4.0, sino a definire brevetti specifici³⁸. Accanto a questa si sono sviluppate ricerche affini focalizzate sul design sviluppato in ambito digitale, il cui *focus* s'incentra sulla cultura digitale contemporanea e i relativi strumenti, per le reti di comunicazione, per i mezzi di produzione, attraverso la modellizzazione virtuale, la prototipazione rapida, la manifattura digitale e l'applicazione di materiali intelligenti. Un ambito che ha permesso l'introduzione di nuove tipologie di prodotti. Questo è condotto in sinergia con le industrie culturali e creative della Regione Puglia e d'Intesa con le capacità manifatturiere del Made in Italy, che hanno trovato voce nella partecipazione al comitato scientifico Cluster Design e Made in Italy 2017.

Con un taglio trasversale vi è nel DICAR un filone di ricerca denominato *Design delle superfici e polisensorialità dei materiali*, teso al potenziamento delle proprietà percettivo-sensoriali e sinestetiche delle superfici dei materiali, con particolare attenzione ai materiali e processi di lavorazione autoctoni e all'interno del più ampio dibattito internazionale sulla *Material-Experience*. Questo filone di ricerca si serve dell'apporto interdisciplinare delle Tecniche ingegneristiche e della Chimica dei materiali, nonché degli Interni e allestimento per tutto quanto concerne i campi di applicazione nel settore dei sistemi di rivestimento sia di spazi che di artefatti. Nel 2016 su questi temi è stato fondato il gruppo nazionale di ricerca sui materiali "DESIGN4 MATERIALS" che unisce quattro sedi universitarie: Politecnico di Bari, Università di Roma "Sapienza", Politecnico di Milano, Il Università di Napoli con l'IIT, Istituto Italiano di Tecnologia di Genova.

I risultati delle ricerche sono stati presentati in diversi convegni e pubblicazioni, nazionali e internazionali. Inoltre i docenti del DICAR hanno partecipato al comitato organizzatore e scientifico di diversi convegni e workshop, sui filoni di ricerca elencati³⁹.

Si fa infine presente che le ricerche del DICAR relative al Design sono state edite anche presso la sede editoriale fondata nell'ambito del DICAR. Si tratta della già citata rivista *QuAD*, open access, concepita anche per dare uno spazio agile di pubblicazione ai giovani ricercatori del DICAR.

Tutte queste ricerche hanno potuto contare sulle attrezzature del Laboratorio INMATEX (Interaction MATERIAL Experience, www.inmatex.it), sito presso il DICAR, del Laboratorio di design e manifattura digitale (Design_KIND), in fase di allestimento presso il DICAR, e il FabLab Poliba⁴⁰.

³⁸ Brevetto n. 102018000020032 del 18/12/2018 nel settore della produzione di biciclette su misura.

³⁹ Partecipazione ai comitati scientifici dei Convegni: *Storie e Geografie del design* Palermo, 17 ottobre 2018; *Progress(es); Theories and Practices*, October 4-7 2017, POLIBA, Bari, Italy; *Modernity. Frontiers and Revolutions*, (October 3-6, 2018, S. Miguel, Azores, Portugal; *Workshop Phi* 2017/2018; Partecipazione a comitato scientifico del Convegno *Environmental design*, marzo 2017, Politecnico di Torino, e contributo *Design delle superfici: gradienti sensoriali tra peso e misura*; Partecipazione al Convegno *Colour and identity*, Università degli Studi di Palermo, luglio 2017, con il contributo *Colore e identità percettive in Ernesto Basile*; International Committee of Design History and Design Studies ICDHS 10th+1 *Back to the Future* con il contributo *To sieving the time between design and the history of design. Rites and metaphors of the ground for new conceptualizations of the Mediterranean identity*, Barcellona, ottobre 2018.

⁴⁰ <http://www.fablabpoliba.org/>

Interni - L'ambito disciplinare degli interni propone linee di ricerca strettamente correlate con l'ambito del design, in cui dà il suo maggior contributo anche in termini di rapporto tra didattica e ricerca. Tra queste, le ricerche sul valore delle superfici a partire dalla cosiddetta Scuola di Vienna e dagli studi storico-critici di Alois Riegl e Sergio Bettini che in Italia e a Venezia in particolare ne ha continuato le ricerche. Il valore delle superfici è stato letto sin dall'inizio nelle sue declinazioni proto-razionaliste, nel momento di passaggio dalle teorie dell'ornamento di stampo ottocentesco ai processi di astrazione del Novecento per giungere al Basic Design. Di questo sono testimonianza le ricerche condotte in sinergia con i docenti dell'area di Disegno e Storia del design e dell'architettura, su Ernesto Basile. Questo filone di ricerca è condiviso con il Laboratorio INMATEX di Disegno Industriale, e possiede vari campi di applicazione: il settore del tessile, quello delle lavorazioni del legno in particolare applicate all'ambito dello Yacht design e del Design navale, quest'ultimo in sinergia con il Laboratorio del Politecnico di Bari *Polimare*⁴¹. Altro filone di ricerca è quello del rapporto tra *Exhibit design e Patrimonio culturale* in sinergia con le ricerche sulla cultura materiale nel settore del Design e dell'Archeologia⁴² e sul patrimonio costruito con il settore della Storia dell'architettura, coerentemente a quanto sviluppato sui rapporti tra tradizione e innovazione, a cavallo tra architettura e design. Sui temi dell'*exhibit* in particolare sono approfonditi anche temi riguardanti *l'arredamento della transitorietà*, nel quale oltre all'allestimento in senso lato, si presta attenzione al mondo degli oggetti e all'analisi dei cambiamenti dei metodi di fruizione delle attività espositive, ivi comprese implicazioni museografiche e scenografiche.

Ulteriori filoni di ricerca riguardano l'approfondimento su specifici *ambienti degli interni*, in particolare la cucina, attraverso i contributi di alcune sfere disciplinari (storia, storia degli interni, semiotica, disegno industriale, tecnologia e fisica tecnica e ambientale). Oltre agli aspetti storico-critico-ermeneutici, si presta attenzione al mondo degli oggetti e all'analisi dei cambiamenti dei metodi di produzione/fruizione evidenti oggi nell'indotto del *food*.

Infine sono approfonditi i temi del rapporto tra *Rappresentazione, semiotica e interni*. Qui la ricerca è condotta metodologicamente attraverso i contributi di alcune sfere disciplinari (storia, storia degli interni, semiotica, rappresentazione, disegno industriale, tecnologia e fisica tecnica e ambientale). L'attualità della ricerca è dimostrata dai recenti cambiamenti nella fruizione delle immagini e dell'importanza degli aspetti formali, soprattutto visivi. Inoltre i docenti del DICAR che vi hanno contribuito erano nel comitato organizzatore e scientifico di diversi convegni e workshop, sui filoni di ricerca elencati⁴³.

Progetti di ricerca finanziati:

- 2013-2018 Progetto MAIND RITMA: MATERIALI eco-innovativi e tecnologie avanzate per l'INDustria manifatturiera e delle costruzioni PON03_00119 per la progettazione di una materioteca INMATEX (www.inmatex.it) sulle proprietà percettivo sensoriali dei materiali.

- 2014-2016 "Design Thinking, innovazione di prodotto e di processo: il caso Mafrat", progetto

⁴¹ Ricerche con riconoscimenti internazionali attraverso due MYDA, *Millennium Yacht Design Award*.

⁴² Cfr. nota 29.

⁴³ Cfr. nota 39 per le ricerche condotte in sinergia con l'area del Design. Comitato Scientifico del *Primo Simposio di Architettura dei teatri e servizi tecnici annessi*, Università degli Studi Roma Tre, Facoltà di Architettura, 1.XII.2016. Comitato Scientifico Internazionale del PHI – 3rd International Multidisciplinary Congress, dal tema: *Progress(es): Theories and Practices*, Bari, 2-7 Ottobre 2017. Comitato Scientifico Internazionale del PHI – 4th International Multidisciplinary Congress, dal tema: *Modernity: Frontiers and Revolutions*, Ponta Delgada - S. Miguel (Azores, PT), 3-6 Ottobre 2018. Comitato organizzativo del Seminario "Il senso delle cose, tra codici di linguaggio e significato culturale", Bari, Aula Magna "Domus Sapientiae", 17 aprile 2018.

finanziato con il Titolo V aiuti alle medie imprese e ai consorzi di PMI per i programmi integrati di agevolazione.

- 2017 Progetto Milestone, Avviso 2/PAC/2017 della Regione Puglia, 2017-2018, per l'aggiornamento delle competenze e delle pratiche in uso indirizzate all'implementazione dei metodi e dei processi del digital design e del digital manufacturing, nell'ottica degli standard di Industria 4.0 nel settore lapideo.

- 2017 Progetto Knowledge Innovation for next INDustry (DESIGN_KIND) per l'attivazione di attività formative legate al design e alla fabbricazione digitale, alle tecniche avanzate di augmented reality, alla integrazione dell'advanced manufacturing con il contesto della produttività tradizionale regionale.

- Convenzione di ricerca Kad3 srl, focalizzato sul ruolo della Fabbricazione Digitale e del Design computazionale per lo sviluppo di nuove competenze nel settore della plastica.

4 Area dell'Ingegneria Strutturale (ICAR/08, ICAR/09)

Nel DICAR le ricerche dell'area riguardano tematiche di fondamento e applicative tipiche dell'Arte del Costruire, della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, e sono caratterizzate da un forte livello di multidisciplinarietà, a servizio dell'ingegneria civile e dell'architettura e proiettate verso l'ingegneria industriale, l'ingegneria dei materiali, la meccatronica e la biomeccanica. Esse possono essere classificate in tre filoni fondamentali: la *meccanica delle strutture*, la *meccanica dei materiali* e l'*ingegneria sismica*.

Con riferimento alla *meccanica delle strutture*, i principali temi di ricerca sono i seguenti:

- l'analisi delle *costruzioni in muratura* dell'edificato storico e monumentale, con tecniche basate sul teorema statico dell'analisi limite: l'attenzione è rivolta soprattutto a elementi strutturali "nobili" - ma fortemente vulnerabili - quali gli archi, le volte e le cupole, compreso l'analisi del comportamento delle cosiddette "false volte", impiegate per costruzioni vernacolari come i trulli. Viene studiato il problema del rinforzo con materiali innovativi (ad esempio i compositi a matrice cementizia - FRCC). I risultati teorici sono validati da prove sperimentali sia alla scala del materiale che alla scala dell'intera struttura. Queste ricerche sono condotte anche in collaborazione con ricercatori di fama internazionale quali E. Sacco, M. Angelillo e G. Milani;

- le tecniche di *identificazione dinamica* strutturale, con forzanti sia ambientali che note. In questo campo si segnala lo sviluppo di approcci sperimentali innovativi, basati su tecniche interferometriche radar, per l'identificazione dinamica a distanza e senza contatto. Le applicazioni spaziano dalle strutture snelle (torri, campanili, ponti di grande luce, ecc.) a costruzioni dal comportamento dinamico complesso (quali gli edifici storici in muratura), e puntano anche alla identificazione e al monitoraggio del danno;

- lo studio delle *strutture tensigrete*. Si guarda sia a possibili applicazioni in campo strutturale, sia all'impiego di celle elementari di tipo tensigrete per lo sviluppo di metamateriali aventi particolari proprietà funzionali. Si studia anche la determinazione della complessità ottima attraverso la formulazione di problemi di ottimizzazione;

- i problemi di *morfologia strutturale* e ottimizzazione strutturale, quali ad esempio la determinazione di soluzioni analitiche per la forma ottima degli archi, con particolare riferimento a strutture da ponte;

- i sistemi di raccolta di energia dalle vibrazioni ambientali (*energy harvesting*);

- le soluzioni approssimate in forma chiusa per il *calcolo a rottura di sezioni in c.a.* ed *acciaio-calcestruzzo*.

Relativamente alla *meccanica dei materiali*, le linee di ricerca principali riguardano:

- lo studio di *problemi di biforcazione* per corpi tridimensionali in elasticità finita e in elettroelasticità. La ricerca punta a modellare fenomeni di particolare rilevanza per materiali innovativi, ed è condotta in collaborazione con ricercatori di prestigio internazionale: il Prof. R. Fosdick dell'University of Minnesota; la *School of Mathematics, Statistics and Applied Mathematics*, Il prof. M. Destrade, NUI Galway, Ireland; il prof G. Saccomandi, del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia; prof. N. Pugno, *Laboratory of Bio-Inspired and Graphene Nanomechanics* (UniTn);

- modelli multiscala per materiali biologici in collaborazione con prof. N. Pugno (UniTn) e con prof. G. Saccomandi (UniPerugia). In tale ambito vengono dedotti modelli costitutivi a partire dal comportamento alla microscala per la descrizione del complesso comportamento di tessuti e materiali biologici con deformazioni residue, danneggiamento e isteresi;

- modellazione di materiali innovativi e metamateriali. In tale ambito risultano di particolare rilievo gli studi relativi a materiali `attivi' quali i polimeri elettroattivi e metamateriali, ovvero materiali artificiali le cui proprietà non dipendono solo dalla composizione chimica, ma anche dalla geometria realizzativa alla scala della microstruttura;

- modelli multiscala per materiali biologici e polimerici, relativi anche alla descrizione della risposta isteretica, e sui problemi di contatto per strutture elastiche;

- la *meccanica dei continui granulari* e la reologia delle sospensioni dense; è stata studiata la propagazione di onde in mezzi particellari saturi e non e la localizzazione della deformazione in aggregati deformati. Sono stati inoltre affrontati problemi di fluidizzazione su materiali granulari saturi. Tali ricerche sono svolte in collaborazione con il Prof. J.T. Jenkins della Cornell University;

- le applicazioni innovative delle *prove ultrasoniche* per la caratterizzazione del comportamento meccanico dei materiali: anisotropia, funzioni di risposta elastiche, danneggiamento anche a fatica, applicazioni della teoria dell'acustoelasticità per la determinazione di sforzi applicati e residui. Si segnalano inoltre gli studi sulla tomografia acustica applicata alle murature. La ricerca è sviluppata mediante analisi teoriche, numeriche e sperimentali, che si avvalgono di strumentazioni molto avanzate per prove a immersione e laser-ultrasoniche;

- lo studio del comportamento di *conglomerati innovativi* a base cementizia rinforzati con materiale di scarto e di riciclo.

Nel campo dell'*ingegneria sismica*, le linee di ricerca sono così sintetizzabili:

- analisi teorica e sperimentale del comportamento isteretico e danneggiamento per materiali polimerici ad alto smorzamento utilizzati nella realizzazione di dispositivi strutturali per la protezione sismica;

- studio di sistemi innovativi di dissipazione e isolamento sismico per strutture in c.a. e in muratura, basati sull'impiego di leghe a memoria di forma, di dispositivi a pendolo, di materiali polimerici rinforzati;

- analisi teorica e sperimentale del comportamento isteretico e danneggiamento per materiali polimerici ad alto smorzamento;

- vulnerabilità sismica e valutazione del danno in edifici storici con impiego di avanzate tecniche di modellazione numerica;

- risposta di strutture soggette a terremoti near-field e a random vibrations.

I risultati di tali ricerche sono stati oggetto di numerose pubblicazioni su riviste internazionali⁴⁴, e sono stati presentati in diversi convegni di riferimento per il settore, per alcuni dei quali i docenti del DICAR hanno partecipato al comitato scientifico. Alcuni docenti del DICAR si sono contraddistinti per una intensa attività di visiting professor,

che ha consentito di irrobustire i rapporti internazionali del gruppo di ricerca. In particolare, si segnalano le interazioni con la Fuzhou University (China), la Nangarar University (Afghanistan), la Pontificia Universidad de Chile, l'Universitat di Alicante (Spagna), L'Universidad Politecnica de Catalonia (Spagna), l'Universidad de Girona (Spagna), l'University of Bristol (England), la Polytechnic University of Tirana (Albania). Si segnala anche l'organizzazione di summer school e corsi all'estero: "International Summer School in Structural Morphology", Fuzhou University, Fuzhou, Cina, (2016-17-18); "Second International Short Course - Seismic Analysis of RC Structures Using Opensees", 2017, Fuzhou e Nanjing (China).

Progetti di ricerca finanziati – Particolarmente copiosa è l'attività svolta nell'ambito di progetti di ricerca europei e nazionali. In particolare, si segnalano i seguenti progetti:

- PON_01 "STEM-STELO: Sistemi e TECnologie per la realizzazione di Macchine per lo Sviluppo dei Trasporti Eccezionali e della LOGistica di progetto", 2011-2015 (M.D. Piccioni);
- European Territorial Cooperation Programme Greece-Italy 2007-2013. INTERREG III/A, "Structural Monitoring of ARTistic and historical BUILDing Testimonies (SMART BUILD)" (Prof. D. Foti);
- PRIN 2010-2011 "Dinamica, Stabilità e Controllo di Strutture Flessibili", 2012-2015 (M.D. Piccioni);
- PON_02 "MASSIME – Sistemi di sicurezza meccatronici innovativi (cablati e wireless) per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche", 2012-2015 (M.D. Piccioni);
- Rete di Laboratori "Laboratorio per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza nei distretti energetici: Progetto ZERO (Zero Emission Research Option)", 2013-2017 (M.D. Piccioni);
- PRIN 2015 COAN 5.50.16.01 CODE 167 2015JW9NJT c/o Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (D. De Tommasi);
- PRIN 2015: "Mitigating the impacts of natural hazards on cultural heritage sites, structures and artefacts (MICHe)" (D. Foti);
- Progetto ReLuis 2016, 2017, 2018, Linea 6: "Isolamento e dissipazione" (D. Foti e G.C. Marano);
- F.R.A. 2016 del Politecnico di Bari "La tutela del patrimonio storico-artistico: rappresentazione, analisi di vulnerabilità, risanamento e valorizzazione" (M. Diaferio);
- INFRAIA-01-2016-2017 Research Infrastructure for Earthquake Hazard, SERA (Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe) "SEismic BEhavior of Scaled MOdels of groin VAults made by 3D printers (SEBESMOVA3D)" (D. Foti);
- Progetto "Energy Router" nell'ambito degli Aiuti a sostegno dei Cluster Tecnologici Regionali, 2015-2017 (D. Foti);

⁴⁴ Fra i più significativi: XXII Congresso dell'Associazione Italiana di Meccanica Teorica e Applicata, Genova, 14-17 settembre 2015; Conference on Soft Computing Technology in Civil, Structural and Environmental Engineering (CIVIL-SOFT-COMP 2015), Prague, 2015; DISS_15 – Dynamic Interaction of Soil and Structure, 2015, Rome; 3rd International Balkans Conference on Challenges of Civil Engineering – BCCCE 2016, Tirana, 19-21 May 2016; World Bioengineering Congress and Expo, Rome, Italy, 13-15 June 2016; ICMEME 2016. The 5th International Conference on Mechanical Engineering, Material, Dec. 10-11, 2016, Hong Kong; 2016 International Conference on Building Materials and Civil Engineering (BMCE 2016), Wuhan, China, December 10-11, 2016; International High-Performance Built Environments Conference (iHBE), A Sustainable Built Environment Conference 2016 Series (SBE16), 17-18 November 2016, Sydney, Australia; "Theory and application of Random Vibration (ICTARV 2016)", 2016, Fuzhou, Fujain Province, P.R.China; "New Trends in Structural Engineering", 2016, Fuzhou, China; ICAMCS: The 2017 International Conference on Applied Mathematics and Computer Science (ICAMCS). Rome, Italy. January 27-29, 2017; 11th International Conference on Earthquake Resistant Engineering Structures (ERES), 5-7 July 2017, Alicante, Spain; The 2017 International Conference on Mechanics and Material Science (MMS 2017), December 15-17, 2017, Guangzhou, China; 2017 International Conference on Building Materials and Civil Engineering (BMCE 2017), Wuhan, China, December 15-17, 2017; The 21st International Scientific Conference on Advances in Civil Engineering, Moscow, Russia, 25-27 April 2018; 11th World Bioenergy Congress and Expo, July 2-4, 2018, Frankfurt, Germany; The 7th World Conference on Structural Control and Monitoring (7WCSCM), Qingdao, China, July 22-25, 2018; The 13th International Conference on Computational Structures Technology (CST2018), Sitges, Barcelona, Spain, 4-6 September 2018.

- GNFM 2018: Finanziamento per visita di docente straniero presso il Politecnico di Bari (L. La Ragione);
- Office of Naval Research- ONR Global, London 2017-2019: “Theoretical, numerical and experimental analysis of elastic and acoustic waves in a fluid-saturated aggregate of particles” (L. La Ragione);
- Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España: “Metodologías de refuerzo de estructuras de mampostería con TRM frente a cargas sísmicas: estudios numérico y experimental” 2016-2019 (D. Foti).

5 Area dell’Urbanistica e dell’Estimo (SSD ICAR/21, 22, SPS/10)

Area dell’Urbanistica (ICAR/21) - L’area urbanistica orienta i suoi interessi di ricerca su vari aspetti della contemporaneità: dal paradigma dello sviluppo sostenibile agli strumenti della disciplina, dai temi dell’abitare e del riuso a quelli degli spazi aperti e del progetto urbano. I temi della pianificazione e della progettazione urbanistica sono affrontati in riferimento all’innovazione disciplinare e alla sperimentazione di nuove forme di pianificazione, con particolare riferimento a città metropolitana e pianificazione comunale. La riqualificazione e la rigenerazione urbana costituiscono approcci per una progettazione sostenibile e per la valorizzazione del patrimonio urbano, ambientale, culturale e paesaggistico, ricostruendo forme di relazione e interazione tra pianificazione urbanistica e pianificazione paesaggistica.

Una particolare attenzione è rivolta all’Urban Design, quale approccio ritenuto indispensabile per rispondere alle richieste di qualità urbana.

Il tema del riuso del patrimonio dismesso è un ulteriore tema di ricerca che viene indagato sia su casi in Italia quanto in diverse situazioni nei Balcani.

La ricerca in questi campi si avvale anche di collaborazioni con diverse istituzioni per studi orientati allo sviluppo di strategie di rigenerazione urbana e paesaggistica, progetti urbani e di architettura, piani e progetti per il paesaggio, progetti di sviluppo sostenibile⁴⁵.

Le tematiche portanti della ricerca suddette si arricchiscono nell’ultimo quinquennio di un tema di carattere generale che attraversa come un *file rouge* i precedenti; sono infatti trascorsi quattro anni dall’accordo internazionale per l’adozione della Risoluzione dell’Assemblea Generale delle Nazioni Unite del settembre 2015 “Trasformare il nostro mondo: l’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile” finalizzata all’adozione a livello globale dell’Agenda dello sviluppo per il prossimo quindicennio. Si è posto allora un programma d’azione per le persone, il pianeta e la prosperità quale grande sfida globale e requisito indispensabile per l’affermazione dello sviluppo sostenibile. Nei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals - SDGs), nei quali l’Agenda Onu 2030 si articola attraverso 169 targets, si sancisce in modo inequivocabile il nesso tra condizioni di povertà e crisi ambientale del pianeta, tematizzando il rapporto attuale, sempre più stretto, tra i cambiamenti ambientali e le dissimmetrie sociali, innovando profondamente il concetto stesso di sviluppo sostenibile così come lo avevamo ereditato dalla sua prima definizione del 1987⁴⁶.

L’Urbanistica si trova oggi di fronte alle sfide lanciate dagli SDGs, partendo dal Goal 11 “Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili” e dalla articolazione dei 7 targets complementari. Il gruppo di ricerca del DICAR si interroga nell’attività del dottorato XXXIII e XXXIV ciclo sulla dimensione pratica e agente della disciplina, disposta a utilizzare nuovi processi cognitivi, e da sempre disponibile a contami-

narsi con nuovi saperi. Il Dipartimento per dar seguito a questi obiettivi di ricerca è impegnato dal 2015 come fondatore della Rete delle Università per la Sostenibilità RUS⁴⁷ CRUI ricca ormai di 58 atenei italiani e il suo apporto originale a questo grande network è stato guardare il ruolo delle istituzioni universitarie nei contesti urbani contemporanei italiani di grandi, medie e piccole dimensioni posti di fronte alle sfide dei 17 SDGs dell'Agenda 2030 per onorare un rapporto ormai millenario tra atenei e contesti urbani che caratterizza la storia del nostro paese e rimane nel codice genetico dell'evoluzione delle istituzioni universitarie contemporanee a livello internazionale⁴⁸.

Peraltro, questo impegno tematico ha portato il Gruppo di Urbanisti del DICAR a far parte della più ampia rete nazionale dell'Asvis (Alleanza per lo Sviluppo Sostenibile) di Enrico Giovannini e all'interno di questo network nazionale a coordinare il Gruppo di Lavoro per le Agende Urbane delle Città Metropolitane Italiane, a sua volta presente anche nel Centro Studi per le Politiche Urbane Urban@it nato a Bologna nel 2014. Il Politecnico di Bari è tra gli atenei fondatori del Centro Studi per le Politiche Urbane Urban@it (<https://www.urbanit.it/>) di Bologna al quale aderiscono 13 tra i maggiori atenei italiani⁴⁹ che è interlocutore privilegiato di istituzioni quali: l'ANCI, l'Asvis, Fondazione San Paolo di Torino, Cassa Depositi e Prestiti, Istat, Città Metropolitana di Bologna, Bari, Roma, Milano, Torino per sostegno all'attuazione delle Agende Urbane metropolitane. Nel Dicar dal 2108 è incardinata a vicepresidenza del Centro Studi e il Cluster di Ricerca UrbanBa. Quindi in questi ultimi cinque anni intensa è stata la partecipazione dell'area, sempre con forte protagonismo scientifico e accademico in questo lavoro di networking.

Da evidenziare, infine, il Tamc.lab - Laboratorio di ricerca sui territori dell'abusivismo nel Mezzogiorno contemporaneo, rete di ricerca nazionale promossa dalla Società Italiana degli Urbanisti, dedicata allo studio dei territori dell'Italia meridionale interessati da dinamiche di abusivismo edilizio, che ha mosso i primi passi all'inizio del 2016.

La rete si offre come luogo stabile di riflessione per studiosi appartenenti al mondo dell'università, tecnici impegnati nella pubblica amministrazione, ma anche ricercatori indipendenti e liberi professionisti. Promuove il confronto tra posizioni tecnico-disciplinari diverse e l'interlocuzione tra queste e le sfere della politica e dell'opinione pubblica⁵⁰.

⁴⁵ Si vedano ad esempio il "Protocollo d'intesa con il Comune di Bari per studi e progetti sperimentali volti all'approfondimento della conoscenza dei caratteri peculiari dei quartieri dei 5 Municipi della città di Bari, nonché alla individuazione di idee strategiche di rigenerazione urbana e paesaggistica". Responsabile scientifico F. Calace (2017), e il "Memorandum of Understanding tra Politecnico di Bari e Municipalità di Tirana per studi sull'area di Tirana orientati allo sviluppo di progetti urbani e di architettura, pianificazione strategica, piani e progetti per il paesaggio, progetti di sviluppo sostenibile. Responsabile scientifico F. Calace con A.B Menghini e M. Montemurro (2018)

⁴⁶ Tratto dalla Introduzione del Programma della XXII Conferenza della Società Italiana degli urbanisti "L'Urbanistica Italiana di fronte alle sfide dell'Agenda 2030" organizzata dal DICAR in collaborazione con il DICEM dell'Università della Basilicata nei giorni 5-7 giugno 2019.

⁴⁷ La RUS - Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile, supportata dalla CRUI - Conferenza dei Rettori delle Università Italiane è la prima esperienza di coordinamento e condivisione tra tutti gli Atenei italiani impegnati sui temi della sostenibilità ambientale e della responsabilità sociale.

⁴⁸ Il Dicar ha organizzato e ospitato l'Assemblea Nazionale della RUS "Il ruolo delle Università Italiane per la Città Sostenibile" al Politecnico di Bari il 29 giugno 2018.

⁴⁹ Vicepresidente di Urban@it è il prof. Nicola Martinelli (Icar 21) del Dicar, il Centro Studi ha al suo attivo 4 Rapporti sulle Città, editi annualmente con regolarità dal 2016 con Il Mulino di Bologna

⁵⁰ Tra i prodotti di questa rete si segnala il volume *Territori dell'abusivismo. Un progetto per uscire dall'Italia dei condoni*, a cura di F. Curci, E. Formato e F. Zanfi, Roma 2017, in cui ci sono contributi dei docenti Poliba.

Progetti di ricerca finanziati – Particolarmente copiosa è l'attività svolta nell'ambito di progetti di ricerca nazionali e regionali. In particolare, si segnalano i seguenti progetti:

- PRIN Recycle Italy.....(coord. Nicola Martinelli)
- PON Apulia Space Progetto di Ricerca nel Piano di Sviluppo Strategico del Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio 2013-2017 (CTNA) sulle tematiche legate allo spazio, dall'Esplorazione dell'Universo all'Osservazione della Terra, ai sistemi di ricezione e gestione dei dati telerilevati, per finire con attività di sensibilizzazione all'uso dei sistemi spaziali (Dipartimenti Poliba coinvolti: DMMM, DIF e DICAR) (DICAR coord. Nicola Martinelli)
- Bando "Aiuti a Sostegno dei Cluster Tecnologici Regionali per l'innovazione" per la realizzazione del progetto denominato "S.T.A.R.T. - SISTEMI DI RAPIDMAPPING E CONTROLLO DEL TERRITORIO COSTIERO E MARINO" (progetto n. OPOYPE3 CUP B38C14000480008), nell'ambito del programma regionale a sostegno della specializzazione intelligente e della sostenibilità sociale ed ambientale; LINKS, mandataria dell'ATS "START", consulenza scientifica per DSS Coste e Porti al Dicar (coord. Nicola Martinelli)
- Costruzione di Linee Guida per la Valorizzazione e Riquilificazione Integrata dei Paesaggi Costieri, progetto di ricerca finanziato dall'ADISU-Puglia in accordo con la Regione Puglia, Sezione Tutela e Valorizzazione del Paesaggio (Nicola Martinelli);
- Il Cammino dei Fari Italiani progetto di ricerca finanziato dalla Regione Puglia, Dipartimento Turismo, Economia della Cultura e Valorizzazione del Territorio, Convegno Nazionale del 28 Settembre 2019 e collana editoriale della Adda Edizione Bari "I Fari Adriatici" (Resp. Sc. N. Martinelli)

6 Area dell'Estimo (ICAR/22)

Le linee di ricerca dei docenti dell'Estimo del DICAR seguono diversi filoni, così sintetizzabili:

- Stima degli effetti degli interventi di riqualificazione urbana sui valori immobiliari dei tessuti circostanti.
- Studio dell'andamento del mercato immobiliare e messa a punto di modelli per l'interpretazione e la previsione dei valori di mercato.
- Modelli algoritmici e matematici applicati alla valutazione dei piani e dei progetti. Costruzione di indicatori socio-economici e ambientali di supporto alle valutazioni a scala territoriale. Modelli di analisi degli impatti economici e ambientali delle politiche urbane. Valutazioni territoriali supportate da sistemi di informazione territoriale, e finalizzate alla costruzione di open data.
- Strumenti di supporto alle decisioni di operatori pubblici e privati nella contrattazione negoziata.
- Modelli di analisi degli impatti economici e ambientali delle politiche urbane.

⁵¹ In particolare: Convegno della Società Italiana di Estimo e Valutazione: "Estimo: Temi e questioni contemporanee", Politecnico di Bari, DICAR, 9-10/7/2015; Convegno della Società Italiana di Estimo e Valutazione "Valutare ITA 3.0: Analizzare, stimare, garantire, valorizzare", Triennale di Milano, 17/11/2015; "Second International Symposium New Metropolitan Perspectives. The integrated approach of Urban Sustainable Development Through the Implementation of Horizon/Europe 2020", Reggio Calabria 18-20/5/2016; Workshop "Econometric and Multidimensional Evaluation in Urban Environment (EMEUE)", organizzato nell'ambito della 17th International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2017)", Trieste, 3-6/7/ 2017; "UPhD GREEN", I Convegno dei Dottorati di Ricerca dedicati al progetto sostenibile, Scuola di dottorato IUAV-INU-URBIT, Università IUAV, Venezia, 22/9/2017; "Bit's 4TH Annual Global Congress of Knowledge Economy 2017: Accelerating Metropolis into a Global Smart City", Qingdao, China, 19-21/9/2017; "3rd International Symposium New Metropolitan Perspectives. The integrated approach of Urban Sustainable Development Through the Implementation of Horizon/Europe 2020", Reggio Calabria 2018; "IV International Congress of ISUFITALY. Reading built spaces. Cities in the making and future urban form", Politecnico di Bari, 26-28 settembre 2018; Workshop "Econometric and Multidimensional Evaluation in Urban Environment", nell'ambito della "18th Intern. Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2018)", Melbourne, 5-10/7/ 2018; Convegno della

I risultati delle ricerche sono stati presentati in diversi convegni e workshop, nazionali e internazionali, in molti dei quali i docenti del DICAR erano nel comitato organizzatore e scientifico⁵¹.

Alcune delle attività si sono svolte nell'ambito dei seguenti laboratori di ricerca:

- Real Estate Valuation Center (REVAC) del Politecnico di Bari, nell'ambito del progetto PAC – Piano di Azione e Coesione – Avviso n. 274 del 15/02/2013 “Potenziamento strutturale – Progetto MITO – Multimedia Information for Territorial Objects”. Responsabile P. Morano.

- Laboratorio MITO-Lab, nato nell'ambito del progetto Multimedia Information for Territorial Objects (Piano di Azione e Coesione) per il rafforzamento delle infrastrutture di dati territoriali attraverso una rete di laboratori in Campania, Puglia e Sicilia. MITOLAB Bari concentra le sue attività sugli usi innovativi della conoscenza geografica a supporto del governo del territorio, dell'ambiente e del patrimonio culturale, attraverso approcci geostatistici e di valutazione spaziale. Responsabile C. Torre.

Progetti finanziati:

- “Modelli di valutazione a supporto delle decisioni della Pubblica Amministrazione negli interventi di riqualificazione urbana che comportano il coinvolgimento dei privati”, progetto di ricerca 2014-2017 svolto in convenzione con la Regione Puglia, e con la collaborazione di Associazione Nazionale Comuni d'Italia (ANCI), Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE) sezione di Puglia, Commissione regionale ABI Puglia, Federazione Regionale Architetti PPC Puglia, Consulta regionale degli Ordini degli Ingegneri di Puglia, Politecnico di Bari (P. Morano).

- “Definizione e sperimentazione di un modello per la stima del valore venale delle aree fabbricabili a fini tributari”, progetto di ricerca 2015-2016 svolto in convenzione con il Comune di Turi (Ba) (P. Morano).

- P.A.C. MITO-Informazioni Multimediali per Oggetti Territoriali.

- Interreg Grecia-Italia INNO-NETS Innovative Networks for the Agrifood sector.

- Convenzione Politecnico di Bari-Sinagri s.r.l. su “analisi delle dinamiche ambientali e territoriali connesse ai sistemi agroforestali e ai paesaggi rurali”.

6 Area della Fisica Tecnica (ING-IND/10, 11)

La ricerca nell'area della Fisica Tecnica si sviluppa secondo varie linee di studio teorico e sperimentale, che hanno come tema conduttore la costruzione dell'architettura.

Una linea di ricerca riguarda l'acustica degli edifici storici (teatri, chiese, etc) e lo studio di modelli di propagazione del suono, con collaborazioni con le Università di Ferrara, Siviglia, Politecnica di Madrid, La Coruna, Biskra (Algeria). In quest'ambito, si studia anche la caratterizzazione acustica di arazzi rinascimentali e barocchi, in collaborazione con la Southern Methodist University di Dallas (USA), i materiali fonoassorbenti innovativi e derivati da materiali di riciclo, le tecnologie innovative per il risparmio energetico e lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

Una seconda linea di ricerca riguarda il comfort termoigrometrico. In quest'ambito, si

Società Italiana di Estimo e Valutazione “Estimo: Temi e questioni contemporanee 4.0”, Politecnico di Bari, DICAR, Bari 11-12/7/2018; “UPhD GREEN”, Il Convegno dei Dottorati di Ricerca dedicati al progetto sostenibile, Scuola di dottorato IUAV-INU-URBIT, Università IUAV, Venezia, 21/9/2018; Intern. Conference of Computational Sciences and its applications (2015 Banff -2016 Pechino -2017 Trieste-2018 Melbourne); Convegno CITE 2018. 3^{er} Congreso internacional de Innovación Tecnológica en Edificación Universidad Politecnica de Madrid; Convegno: Estimo: temi e questioni contemporanee 4.0, 11.07.2018 DICAR.

segnala lo studio di materiali edili ad elevate prestazioni a base di terra cruda mista a scarti agricoli locali (paglia, olivo, ecc.) e di pannelli isolanti con elevate prestazioni a base di scarti tessili con leganti naturali. Alcune ricerche hanno riguardato il ruolo del colore nelle prestazioni termoenergetiche dell'architettura bioclimatica vernacolare nel clima mediterraneo, il comfort termoigrometrico nelle aule universitarie attraverso valutazioni oggettive e soggettive, le schermature solari e il tetto verde, le prestazioni energetiche e luminose di involucri vetrati per uffici in clima mediterraneo.

Una terza linea di studio si rivolge all'ottimizzazione degli impianti termotecnici al servizio di edifici residenziali e l'ottimizzazione delle prestazioni termo fisiche dell'involucro di piccoli edifici. Lo studio di una nuova tecnica di costruzione che utilizza blocchi autoportanti con elevata efficienza termo fisica ed acustica ha portato alla concessione di un brevetto internazionale.

Un'ulteriore linea di ricerca riguarda la *building integration* di dispositivi e materiali innovativi basati su nanotecnologie, notevolmente vantaggiosi in termini energetici e di comfort visivo, con particolare riferimento all'ottimizzazione della fruizione del *daylighting* e al risparmio energetico. Si sono studiati dispositivi fotovoltaici semitrasparenti a base di perovskite, di recente design e fabbricazione, dispositivi elettrocromici innovativi a stato solido per *smart windows* e, inoltre, materiali a cambiamento di fase biocompatibili (PCMs) e aerogel granulare per il superisolamento di componenti trasparenti di involucro. Le ricerche sono state svolte in collaborazione con le Università di Oxford (prof. H.J. Snaith), di Washington Seattle (prof. G. Eperon), di Sydney UNSW e con l'Istituto CNR-Nanotec (prof. G. Gigli). Queste attività hanno consentito di attuare idonee strategie di design di un materiale a cambiamento di fase nanostrutturato biocompatibile (strutture core-shell di silice contenente PEG600) e di un infisso innovativo superisolato mediante aerogel granulare.

La ricerca nel campo del risparmio energetico, della riduzione delle emissioni in ambiente e dell'architettura bioclimatica ha previsto interessanti sperimentazioni sull'insediamento vernacolare dei Sassi di Matera e sulla determinazione delle proprietà termofisiche della pietra locale e delle sue prestazioni in edifici dell'architettura tradizionale locale. Altro ambito di applicazione di interesse è l'edilizia residenziale pubblica: sono in corso interessanti collaborazioni con l'Istituto Autonomo delle Case Popolari di Bari e con l'università algerina di Blida. L'attenzione è focalizzata sulla possibile utilizzazione delle risorse ambientali e dei materiali locali ed agli strumenti di progettazione in grado di ridurre l'apporto energetico degli impianti tecnologici tradizionali, offrendo soluzioni convenienti sotto il profilo economico e, quindi, appetibili dal mercato. Attualmente la ricerca si sta concentrando su sistemi integrati in grado al tempo stesso di realizzare la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente e contestualmente di ridurre significativamente la vulnerabilità sismica.

L'attività di ricerca, oltre ad essere oggetto di pubblicazioni scientifiche, è stata presentata a convegni nazionali e internazionali. Per alcuni di essi, i docenti del DICAR sono stati componenti del comitato scientifico o organizzatore⁵².

Progetti di ricerca finanziati - Le attività svolte sono inserite anche nell'ambito di progetti e convenzioni di ricerca. Fra i progetti più significativi, si citano:

- PON ARS01_01137 "SE4I - Smart Energy Efficiency & Environment for Industry";

⁵² Si vedano: AIGE/IIETA International Conferences on "Energy Conversion, Management, Recovery, Saving, Storage and Renewable Systems" del 2016, 2017, 2018 e 2019; workshop internazionale Advances in Urban Mitigation Technologies; Convegno Nazionale dell'Associazione Termotecnica Italiana, 2017

- PON SE4I - Smart Energy Efficiency & Environment for Industry” che riguarda, tra l’altro, l’analisi di ambienti ad alto contenuto tecnologico, dotati di *smart windows* e sistemi di illuminazione artificiale OLED di ultima generazione, nonché l’analisi dei profili di gestione e controllo della dispositivistica per la massimizzazione del risparmio energetico e del comfort indoor.
- Sono attive convenzioni attive e accordi quadro di collaborazione con ABES srl, con Centro Fisica Edile e con Formedil Bari.

7 Area delle Costruzioni Idrauliche (ICAR/02)

Gli interessi di ricerca dell’area delle Costruzioni Idrauliche (ICAR/02) sono orientati all’analisi, pianificazione e gestione dei sistemi di distribuzione idrica in pressione e al data-science applicato ai sistemi ambientali. Le tematiche affrontate riguardano lo studio di modelli di simulazione idraulica dei sistemi idrici in pressione, della gestione delle perdite e distrettualizzazione ottima dei sistemi, di analisi di affidabilità meccanica ed idraulica, di dispositivi di controllo delle pressioni, della pianificazione del monitoraggio ottimo delle pressioni e portate, della Complex Network Theory e applicazione allo studio del dominio a rete degli acquedotti, il monitoraggio delle reti idriche e di sistemi ambientali/idrologici attraverso l’applicazione di tecniche evolutive di data-modelling.

I risultati di queste ricerche sono stati oggetto di pubblicazioni sulle riviste internazionali di prestigio del settore, e sono stati presentati a numerosi convegni nazionali e internazionali. Per alcuni di essi, i docenti del DICAR sono stati componenti del comitato scientifico⁵³.

Progetti di ricerca finanziati - Le attività di ricerca sono state sviluppate anche attraverso la partecipazione a progetti di ricerca europei e nazionali. In particolare, il progetto Interreg V-A Greece Italy Programme 2014-2020 “SUSTaiNable WATER supply networks in Mediterranean touristic areas - SUNWATER”, e i progetti PRIN2012 “Tools and procedures for an advanced and sustainable management of water distribution systems” e “Advanced analysis tools for leakage management in urban water distribution networks”.

8 Area della Fisica Matematica (Mat/07)

In tale area le ricerche riguardano la modellazione teorica, le applicazioni numeriche e le analisi sperimentali su materiali tradizionali e innovativi. Le ricerche si sviluppano secondo le seguenti linee principali:

a) Meccanica dei continui ed elasticità non lineare: ricerche riguardanti la descrizione del comportamento di materiali soffici, quali i materiali polimerici, considerando complessi fenomeni non lineari, con deformazioni permanenti, isteresi e danneggiamento⁵⁴.

⁵³ Si vedano la International Conference on Hydroinformatics del 2016 e del 2018, per la Computing and Control for the Water Industry Conference del 2015 e del 2017, per la Water Distribution System Analysis Conference del 2016 e del 2018. Inoltre, in ciascuno degli anni dal 2015 al 2018 docenti del DICAR sono stati componenti dell’International Program Committee of Genetic Programming at GECCO.

⁵⁴ Tali studi, svolti in collaborazione con il prof. G. Saccomandi del Dip. Ing. Industriale dell’Università di Perugia, hanno portato alla pubblicazione di un lavoro di rassegna su invito della Royal Society of London e la pubblicazione di un numero speciale del *Journal of Non Linear Mechanics* edito da un docente del DICAR insieme ai proff. G. Saccomandi e G Murphy (Dep. Mechanical Engineering, Dublin City University). Accanto agli studi teorici si ricordano le analisi sperimentali e i problemi numerici di ottimizzazione dei parametri costitutivi.

b) Modelli Fisicomatematici per il comportamento di materiali intelligenti (smart Materials). Specificatamente tali studi riguardano le leghe a memoria di forma in collaborazione con il prof. L. Truskinovsky PESPCI Paris e l'insorgenza di instabilità materiali e fenomeni di rotture in dispositivi basati sull'utilizzo di materiali elettroattivi. Questi ultimi, in collaborazione con il prof. G. Saccomandi e il prof. M. Destrade, University of Galway⁵⁵.

c) Modelli multiscala per materiali biologici e bioispirati. L'ambito vede una ricca attività di modellazione del comportamento di materiali di interesse per la biologia e per la medicina. Obiettivo esplicito è quello di dedurre il comportamento materiale alla scala macroscopica di materiali biologici e bioispirati a partire dalle proprietà microstrutturali. Sulle scale più basse il comportamento dei materiali viene studiato attraverso gli strumenti della Meccanica Statistica dell'equilibrio e del non equilibrio. Il comportamento macroscopico viene poi dedotto attraverso l'utilizzo di modelli di tipo multiscala. Tali studi sono stati applicati sia allo studio di materiali biologici (ragnatele, adesione dei gechi, materiali proteici, tessuti biologici) sia a materiali bioispirati (materiali superaderenti, fibre di tessuti, nanopolimeri)⁵⁶. Inoltre essi sono caratterizzati da prestigiose collaborazioni scientifiche con prof. N. Pugno Laboratory of Bio-Inspired and Graphene Nanomechanics, Università di Trento, M. Buehler, Direttore del Depart. Civil Engineering, MIT, Boston, L. Truskinovsky PESPCI Parigi, A. Goriely, Mathematical Department, Oxford, G. Saccomandi del Dip. Ing. Industriale dell'Università di Perugia.

d) Modelli Fisicomatematici per la decoesione di materiali polimerici e materiali biologici. In tale ambito si studiano modelli per lo studio della decoesione e frattura per problemi di interesse strutturale, per l'adesione in materiali biologici e per gli effetti di peeling in osservati in incollaggi e materiali compositi. Partendo da modelli discreti alla scala della microstruttura, vengono studiati gli effetti di propagazione delle fratture e i fenomeni di decoesione. Gli studi sono estesi anche allo studio di materiali biologici per descrivere importanti fenomeni quali gli effetti di unfolding nel DNA e di danneggiamento in tessuti cerebrali alla base di patologie quali Parkinson ed Alzheimer⁵⁷.

Si ricorda, infine, che l'attività di ricerca è stata costantemente finanziata attraverso diversi progetti di ricerca e l'organizzazione di conferenze. Accanto ai progetti GNFM e INDAM si ricorda il recente finanziamento di un progetto PRIN Miur per la modellazione di materiali biologici, di cui un docente del DICAR è coordinatore per l'Unità del Politecnico di Bari e dell'Università degli studi di Lecce. Si ricorda inoltre l'organizzazione in corso della giornata nazionale INDAM presso il Poliba.

⁵⁵ Si ricorda che tali studi hanno visto svariate pubblicazioni sulle più prestigiose riviste internazionali tra cui Physical Review Letters, Journal of the Mechanics and Physics of Solids, Journal of Rheology, Applied Physics Letters, Physical Review E, ecc.

⁵⁶ Anche tali studi sono stati pubblicati su riviste del settore di grande rilevanza quali Physical Review Letters, Proceedings of the Royal Interface, Journal of the Mechanics and Physics of Solids, Journal of the Royal Society Interface, ecc.

⁵⁷ Tali studi, anch'essi con pubblicazione su prestigiose riviste quali quelle prima richiamate, vedono la collaborazione con L. Truskinovsky PESPCI Parigi, A. Goriely, Mathematical Department, Oxford, G. Saccomandi del Dip. Ing. Industriale dell'Università di Perugia.