



Giornata Ar.Tec. 2024

L'ARCHITETTURA TECNICA FRA TRANSIZIONE E RINNOVAMENTO

Didattica e Formazione, Ricerca Scientifica, Terza Missione

REPORT FINALE

Giornata Ar.Tec. 2024

**L'ARCHITETTURA TECNICA
FRA TRANSIZIONE E RINNOVAMENTO**
Didattica e Formazione, Ricerca Scientifica, Terza Missione

REPORT FINALE



Con il patrocinio di:



Con il contributo di:



A cura di:

Lorenzo Diana, Rossella Marmo, Veronica Vitiello

Aula Magna del Collegio di Ingegneria - Napoli, 19 gennaio 2024

In copertina:
rielaborazione di Cristina Passarelli di immagine tratta da:
<https://lorenzodottisketcher.blogspot.com/2021/>

Per il fattivo contributo all'iniziativa, si ringraziano:
Castrese Andrea Di Mare, PhD
Francesco Sommesse, PhD

Mariacarla Fraiese, PhD student
Cristina Passarelli, PhD student
Enza Santoro, PhD student
Anna Laura Rosa, rappresentanza studentesca

© 2024 by Luciano Editore
Via P. Francesco Denza, 7
80138 Napoli

<http://www.lucianoeditore.net>
e-mail: info@lucianoeditore.net

Vietata la riproduzione anche parziale
Tutti i diritti riservati

ISBN 978-88-6026-359-9

Indice

<i>Introduzione: Fabio Fatiguso, Presidente Ar.Tec.</i>	7
<i>Presentazione: Francesco Polverino, Coordinatore Giornata Ar.Tec.</i>	11
<i>Programma dei lavori Giornata Ar.Tec. 2024</i>	15

Prima Sessione:

DIDATTICA E FORMAZIONE ALLA LUCE DEL PROCESSO DI RIFORMA DEI SAPERI	19
--	-----------

Relazioni Principali:

<i>Riflessioni sulla didattica del settore scientifico disciplinare dell'Architettura Tecnica nell'evoluzione del panorama formativo</i> Federica Ribera, Università degli Studi di Salerno	21
---	----

<i>Impegno dell'Architettura Tecnica nella formazione post-laurea</i> Rossano Albatici, Università di Trento	45
--	----

Interventi su prenotazione:

<i>Formazione avanzata immersiva e intensiva: l'esperienza della Aeolian Islands Summer School</i> Vincenzo Sapienza, Università degli Studi di Catania	57
---	----

<i>Criticità e sfide, nell'evoluzione del quadro di riferimento, per la didattica e la formazione in Architettura Tecnica</i> Marco Ferrero, Sapienza Università di Roma	65
--	----

<i>Oltre il confine. L'insegnamento dell'Architettura Tecnica a Marrakech in Marocco</i> Giovanni Santi, Università di Pisa	69
---	----

*Andamenti e prospettive dei percorsi di laurea magistrale
che si riferiscono al settore dell'architettura*
Enrico De Angelis, Politecnico di Milano 75

*UniZEB, un living lab per la didattica e formazione innovativa
su near zero energy buildings*
Michele De Carli, Umberto Turrini, Livio Petriccione,
Università degli Studi di Padova 83

*Esperienze di Collaborative Online International Learning
nell'insegnamento dell'Architettura Tecnica*
Giuliana Iannaccone, Politecnico di Milano 89

Seconda Sessione:

**INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO CON IL TERRITORIO** 95

Relazioni Generali

*Dalla Terza Missione alla Valorizzazione delle Conoscenze.
Il bando VQR 2020-2024*
Cristina Mele, Università degli Studi di Napoli Federico II (v. allegato ppt)

La sfida della Terza Missione sul futuro del settore dell'Architettura Tecnica
Enrico Quagliarini, Università Politecnica delle Marche 97

Interventi su prenotazione

*Il contributo dell'Architettura Tecnica per la conoscenza e la conservazione
del patrimonio costruito: un progetto per la valorizzazione degli archivi
del Genio Civile*
Angelo Bertolazzi, Università degli Studi di Padova
Ilaria Giannetti, Università degli Studi di Roma Tor Vergata 109

Architettura Tecnica e Terza Missione: una collocazione strategica tra didattica e ricerca
Edoardo Currà, Sapienza Università di Roma 115

La ricerca scientifica al servizio dei territori: il caso del bradisismo di Pozzuoli
Roberto Castelluccio, Università degli Studi di Napoli Federico II 121

Il contributo che il Dipartimento di Ingegneria, anche con il SC 08/C1, allo sviluppo civile, sociale ed economico del territorio connesso all'Università della Campania "L. Vanvitelli"
Mario Buono, Luigi Mollo, Massimiliano Rak
Università della Campania Luigi Vanvitelli 127

Terza Sessione:

**LA RICERCA SCIENTIFICA TRA SPECIFICITÀ
DELL'ARCHITETTURA TECNICA ED EVOLUZIONE
DEL GRUPPO SCIENTIFICO DISCIPLINARE** 133

Relazioni Generali

Il posizionamento strategico della ricerca per le sfide globali di sostenibilità
Tiziana Poli, Politecnico di Milano 135

La ricerca in Architettura Tecnica: riflessioni sulla valorizzazione dei contributi scientifici e su possibili tematiche da approfondire
Giuseppe Margani, Università degli Studi di Catania 153

Interventi su prenotazione

L'Intelligenza Artificiale nel S.S.D. ICAR/10 come evoluzione

delle scelte e modellazione delle tecniche
Paolo Fiamma, Silvia Biagi, Università di Pisa 165

Sostenibilità dei paesaggi produttivi e aziende agrarie multifunzionali 3.0.
Carlo Atzeni, Università degli Studi di Cagliari 169

Open Innovation Test Bed come stimolo per la contaminazione di idee tra il mondo industriale e l'Architettura Tecnica
Graziano Salvalai, Politecnico di Milano 175

ALLEGATI: 181

- a) *Locandina Giornata di Studi Ar.Tec. 2021 "LA RICERCA E LA DIDATTICA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA. STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE - 07.12.2021 Catania*
- b) *Programma Giornata di Studi Ar.Tec. 2021 "LA RICERCA E LA DIDATTICA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA. STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE - 07.12.2021 Catania*
- c) *PPT a supporto della Relazione Generale "Dalla Terza Missione alla Valorizzazione delle Conoscenze. Il bando VQR 2020-2024", Cristina Mele, Università degli Studi di Napoli Federico II*

Introduzione

Fabio Fatiguso

Presidente Ar.Tec.

DICATECh, Università degli Studi di Napoli Federico II

L'Architettura Tecnica riveste un ruolo cruciale nella formazione di ingegneri e architetti, configurandosi come ponte tra la creatività del progetto e la concretezza della realizzazione. La disciplina non si limita alla sfera progettuale, ma esplora a fondo i confini tra estetica, tecnologia e funzionalità. Attraverso l'analisi critica del costruito, la valutazione delle prestazioni e l'elaborazione di soluzioni sostenibili, l'Architettura Tecnica si propone come guida nei processi di innovazione tecnologica, sempre con un approccio human-centred.

In un contesto globale sempre più segnato dai cambiamenti climatici e dalle transizioni tecnologiche, l'Architettura Tecnica offre un contributo essenziale nella costruzione di un ambiente costruito che sia al contempo sicuro, resiliente e sostenibile, giocando un ruolo di primo piano nella rigenerazione urbana, nella conservazione del patrimonio storico e nell'innovazione dei processi costruttivi.

Su questi temi la Comunità scientifica dell'Architettura Tecnica si confronta apertamente, con l'obiettivo di rafforzare la propria identità disciplinare, ma anche partecipare attivamente a progetti condivisi che attraversano confini accademici e professionali.

In tal senso, la società scientifica di Architettura Tecnica Ar.Tec, oltre ad assumere la rappresentanza del SSD CEAR/08-A nelle sedi istituzionali, promuove la crescita culturale e professionale degli studiosi, dei ricercatori e degli operatori nell'ambito dell'edilizia e dell'architettura, la divulgazione dei risultati di studi e ricerche svolte dalla comunità scientifica, l'evoluzione dell'attività scientifica degli associati in relazione ai continui mutamenti del contesto e la formazione qualificata dei futuri quadri accademici.

Dopo il successo della Giornata di Studio tenuta a Catania nel dicembre 2021, la giunta di Ar.Tec. ha ritenuto di rendere stabile e periodico un momento di confronto interno della comunità sulle tre missioni che vedono gli associati impegnati quotidianamente negli atenei.

La necessità del confronto e della condivisione di informazioni e considerazioni diventa infatti ancora più significativa alla luce dei processi di riforma che investono l'università, della necessità di diffondere la cultura della valutazione della didattica e della ricerca, delle sfide che pongono le nuove logiche di scrittura collaborativa e l'avvento della intelligenza artificiale.

E' quindi fondamentale incontrarsi per riflettere sulle prospettive del nostro settore scientifico disciplinare, sul suo posizionamento a livello nazionale e internazionale, sull'impatto della sua attività in termini di contributo alla formazione, alla ricerca e alla terza missione, sui rapporti con gli attori dei processi riferiti all'ambiente costruito, in modo da far emergere l'identità e le potenzialità nonché individuare gli elementi per un rafforzamento ancora una volta in termini di impatto sulla società.

Questo volume, che raccoglie i contributi presentati alla Giornata di Studio di Napoli "L'Architettura Tecnica fra Transizione e Rinnovamento", rappresenta una tappa fondamentale nella narrazione delle sfide e delle opportunità che l'Architettura Tecnica incontra nel contesto delle trasformazioni globali e locali.

Il titolo riflette la necessità di una disciplina che si colloca al crocevia tra tradizione e innovazione, tra le sfide della transizione ecologica e digitale e la ricerca di soluzioni capaci di rispondere a nuove esigenze sociali, economiche e culturali, ed evidenzia l'approccio proattivo della Società Scientifica Ar.Tec, e di tutta la comunità scientifica, nel supportare i ricercatori, i professionisti e gli operatori accademici in un panorama in costante evoluzione.

La pluralità di prospettive raccolte nei contributi presentati nel corso della Giornata di Studio testimonia la vitalità e l'impegno della comunità scientifica CERA/08-A nell'affrontare le sfide poste dall'evoluzione del sapere e dalla trasformazione del contesto socio-tecnico in cui opera.

I contributi della prima sessione analizzano il ruolo della didattica e della formazione nel plasmare una nuova generazione di professionisti capaci di affrontare le sfide contemporanee. La riforma delle classi di laurea e il ripensamento degli obiettivi formativi hanno posto l'accento sulla necessità di percorsi educativi più flessibili, interdisciplinari e in grado di integrare le nuove tecnologie. Vengono evidenziate le criticità e le opportunità di questo processo, sottolineando come il SSD CEAR/08-A possa offrire un contributo unico nel bilanciare i valori della tradizione con le esigenze dell'innovazione.

Le esperienze raccontate spaziano dalla formazione immersiva a progetti di collaborazione internazionale, mostrando come la didattica possa evolversi per rispondere a un mondo in rapido cambiamento.

I contributi della seconda sessione si concentrano sull'importanza della ricerca scientifica come leva per lo sviluppo sostenibile. In un'epoca in cui la sostenibilità è al centro dell'agenda globale, l'Architettura Tecnica si propone come disciplina strategica per affrontare temi come l'efficienza energetica, l'economia circolare, la digitalizzazione e la gestione intelligente delle risorse. È quindi posto uno sguardo approfondito sui progetti di ricerca più innovativi, che spaziano dall'applicazione del BIM e dell'AI alla conservazione del patrimonio storico. Attraverso case study e analisi critiche, si evidenzia come la ricerca nel SSD CEAR/08-A possa non solo contribuire alla crescita della conoscenza, ma anche influire positivamente sulla società e sull'ambiente.

Il capitolo dedicato alla terza missione analizza il contributo dell'Architettura Tecnica al trasferimento tecnologico e alla valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale. Le iniziative descritte dimostrano come il settore possa fungere da catalizzatore per il dialogo tra università, industria e società civile, promuovendo soluzioni innovative che rispondano alle esigenze del territorio. Nel complesso, *"L'Architettura Tecnica fra Transizione e Rinnovamento"* si propone come una guida e un manifesto per la comunità scientifica CEAR/08-A e per tutti coloro che operano nel campo dell'architettura e dell'ingegneria. Le riflessioni contenute in questo volume offrono non solo uno spaccato sul presente della disciplina, ma anche una visione strategica per il futuro. Il messaggio che emerge con forza è che l'Architettura Tecnica non è semplicemente una disciplina accademica, ma un motore di cambiamento capace di plasmare un mondo più equo, sostenibile e resiliente per le generazioni future.

Presentazione

Francesco Polverino

Coordinatore Gioranta Ar.Tec. 2024

DICEA, Università degli Studi di Napoli Federico II

Organizzato dal gruppo di Architettura Tecnica dell'Ateneo Federiciano, la Giornata Ar.Tec 2024 è stata pianificata in modo da consentire la più ampia e numerosa partecipazione degli strutturati del SSD CEIAR 08-A al necessario processo conoscitivo delle attività che gli stessi svolgono nelle proprie sedi, un processo che oggi più che mai si mostra indispensabile per ben analizzare lo stato attuale del particolare settore disciplinare, per comprendere la reale portata della riforma dei saperi e delle classi di laurea, per avere contezza delle possibili azioni di Terza Missione e del loro valore ai fini della VQR 2020-2024.

La struttura e il programma della Giornata sono state sin dall'inizio condivise con la Giunta Ar.Tec, e in particolare con i membri di quest'ultima delegati al coordinamento dei gruppi di lavoro sui topic di specifico interesse dell'incontro - didattica e formazione, qualità della ricerca scientifica, azioni di Terza Missione -, con l'intento di divulgarne il lavoro svolto ponendo speciale accento ai punti di forza e di debolezza dell'attività del SSD all'interno del Gruppo Scientifico Disciplinare, alle possibili proiezioni future, al rafforzamento/rinnovamento dei caratteri identitari e distintivi.

L'articolazione della Giornata è stata sviluppata individuando tre distinte sessioni di lavoro - una per ciascuno dei topic summenzionati -, e per ognuna di esse una serie di focus di riferimento per possibili approfondimenti degli contributi.

La singola sessione è stata infine caratterizzata da tre livelli di interventi: il primo comprensivo di due relazioni principali, di cui una dedicata agli esiti delle attività dello specifico gruppo di lavoro Ar.Tec.; la seconda costituita dagli interventi di Colleghi su tematiche di riconosciuta loro competenza, per l'illustrazione di iniziative ed esperienze effettuate presso le proprie sedi, in ambiti interuniversitari e a servizio del territorio; esperienze ritenute emblematiche delle potenzialità del SSD, sia nell'ambito delle attività istituzionali, sia esterne ad esso, che in modo significativo marcano ed

esaltano l'identità culturale e formativa, il valore della ricerca scientifica e del trasferimento tecnologico, l'impatto sociale delle azioni territoriali.

La prima sessione di lavoro ha affrontato il tema della *Didattica e Formazione alla luce del processo di riforma dei saperi*, con relazioni generali riguardo alle caratteristiche e all'entità dell'attuale offerta didattica del SSD nei corsi di Laurea e nella formazione post-laurea, con particolare riferimento ai cambiamenti in atto; sei i focus attorno ai quali sono stati sviluppati gli interventi su prenotazione (*Insegnamenti, dottorati e offerta formativa; denominazioni e riconoscibilità, rafforzamento dei caratteri identitari all'interno del GSD di afferenza, linee evolutive, nuove forme di impegno didattico, internazionalizzazione*).

Alle due relazioni generali e di inquadramento magistralmente tenute dai Colleghi Federica Ribera (*Univ. Salerno*) e Rossano Albatici (*Univ. Trento*) hanno fatto seguito interventi su prenotazione di Colleghi delle sedi di Catania, del Politecnico di Milano, Sapienza Università di Roma, Pisa e Padova.

Alle *Iniziative di Terza Missione tra VQR, trasferimento tecnologico e rapporto con il territorio*, è stata dedicata la seconda sessione, aperta dalle relazioni generali della Prof.ssa Cristina Mele, delegata dell'Ateneo Federiciano alle tematiche di *Terza Missione e Innovazione*, e del Collega Enrico Quagliarini dell'Università Politecnica delle Marche.

Dette relazioni generali hanno ben evidenziato la necessità del corretto approccio metodologico alle problematiche di cui trattasi e della prefigurazione dei processi evolutivi sociali, territoriali, tecnologici ed economici che sin dall'inizio devono indirizzare le azioni del SSD vuole mettere in campo; e ciò giusta la molteplicità dei possibili interventi e la pluridisciplinarietà degli stessi, nonché l'esigenza di cogliere appieno il valore e le ricadute delle proprie azioni in ambiti in cui il SSD deve continuare ad essere protagonista sia per i processi di trasferimento tecnologico, sia per la divulgazione di conoscenze culturali e scientifiche.

Gli interventi su prenotazione sono stati tenuti da Colleghi della "Sapienza" Università di Roma, dell'Univ. degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", dell'Univ. di Napoli "Federico II", dell'Univ. di Roma Tor Vergata e dell'Univ. di Padova; essi hanno riguardato interessanti tematiche afferenti i nove focus proposti (*Valorizzazione della proprietà intellettuale o industriale, imprenditorialità accademica, strutture di intermediazione e trasferimento*

tecnologico, beni artistici e culturali, tutela della salute, formazione permanente, public engagement, beni pubblici e politiche per l'inclusione, open science e attività collegate agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG)). L'ultima sessione ha riguardato *La ricerca scientifica tra specificità dell'Architettura Tecnica ed evoluzione del GSD*, un tema di fondamentale importanza che i Colleghi Tiziana Poli e Giuseppe Margani hanno trattato con riferimento al posizionamento strategico che l'attività di ricerca deve implementarsi nel più ampio ambito disciplinare del GSD e rispetto alle sfide globali di sostenibilità e relativamente alla valorizzazione dei prodotti scientifici.

Gli interventi su prenotazione sono stati cinque e sono stati tenuti da Colleghi delle Università di Pisa, di Napoli "Federico II", di Cagliari, dei Politecnici di Bari e di Milano con riferimento ai dieci focus proposti (*Tematiche di settore e riconoscibilità, sostenibilità ed edilizia circolare, spendibilità dei prodotti di ricerca, internazionalizzazione, multidisciplinarietà, potenzialità della rete dei laboratori, valorizzazione ai fini della VQR, accademia e conto terzi, incentivazioni, possibili linee evolutive*).

In chiusura dei lavori della Giornata Ar.Tec. ha avuto luogo una interessante conversazione sui *"Limiti e prospettive di sviluppo del comparto edilizio nell'era della transizione ecologica"* alla quale hanno partecipato, oltre al Presidente dell'Ar.Tec Fabio Fatiguso, la Presidente di Federcostruzioni, Ing. Paola Marone, la Presidente dell'ANCE, dott.ssa Federica Brancaccio, e il Collega Marco D'Orazio, Prorettore dell'Università Politecnica delle Marche. Gli elementi emersi da tale autorevole tavolo di confronto sono stati molteplici e interessanti; essi saranno di certo utili per tracciare/consolidare sinergie e collaborazioni dove le competenze esprimibili dal nostro SSD lo porranno quale interlocutore privilegiato per strategie di sviluppo della transizione ecologica e nel rinnovamento dei modi di costruire, contribuendo in modo significativo al raggiungimento dei traguardi al 2050 di decarbonizzazione previsti dall'Accordo di Parigi (2015) e di una economia climaticamente neutra auspicata per allora dalla Comunità Europea.

La Giornata Ar.Tec. 2024 può considerarsi una iniziativa che ha raggiunto gli obiettivi prefissati circa la crescita del confronto interno sulle tematiche di maggiore interesse per la futura implementazione delle attività del SSD, e ciò

soprattutto per il particolare momento di riflessione e rinnovamento che le ultime riforme universitarie impongono.

All'evento hanno partecipato più della metà degli strutturati - 85 su 140 tra docenti e ricercatori - di Architettura Tecnica in rappresentanza di ventisei sedi universitarie; un successo per il quale si ringraziano tutti i Colleghi che hanno aderito all'iniziativa, in particolare coloro che hanno presentato le relazioni generali e gli interventi su prenotazione; un successo per il quale va ringraziato il gruppo di Architettura Tecnica dell'Ateneo Federiciano di Napoli (docenti, ricercatori, dottori e dottorandi di ricerca) per l'impegno organizzativo profuso e per l'entusiasmo e lo spirito corale con cui hanno condiviso l'iniziativa.

Programma dei lavori Giornata Ar.Tec. 2024



Università degli Studi
di Napoli Federico II

Ar.Tec.
Società Scientifica di
Architettura Tecnica

icea
Dipartimento di Ingegneria
Civile, Edile e Ambientale

Napoli
19.01.2024
P.le Tecchio, 80

L'ARCHITETTURA TECNICA FRA TRANSIZIONE E RINNOVAMENTO

Didattica e Formazione, Ricerca Scientifica, Terza Missione

Ar.Tec.
Società Scientifica di
Architettura Tecnica

SALUTI (ore 9.15)

Francesco Pirozzi

Direttore del Dipartimento
di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Fabio Fatiguso

Presidente

Ar.Tec. – Società Scientifica di Architettura Tecnica

INTRODUZIONE AI LAVORI (ore 9.30-9.45)

Francesco Polverino

Comitato Organizzatore



PROGRAMMA

	Prima sessione	Focus	Relazioni	
9.45-11.15	DIDATTICA E FORMAZIONE ALLA LUCE DEL PROCESSO DI RIFORMA DEI SAPERI.	Insegnamenti, dottorati e offerta formativa; denominazioni e riconoscibilità, rafforzamento dei caratteri identitari all'interno del GSD di afferenza, linee evolutive, nuove forme di impegno didattico, internazionalizzazione.		n. 5 interventi su prenotazione (5 x 5= 25 min) Dibattito (25 min)



Primo intervento

Relatore: FEDERICA RIBERA (*Università degli Studi di Salerno*)

Insegnamenti, denominazioni e riconoscibilità dell'Architettura Tecnica.
Offerta tradizionale e proposte innovative (20 min).

Secondo intervento

Relatore: ROSSANO ALBATICI (*Università degli Studi di Trento*)

Impegno dell'Architettura Tecnica nella formazione post-lauream (20 min).

PROGRAMMA

	Seconda sessione	Focus	Relazioni	
11.45-13.15	INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO.	Valorizzazione della proprietà intellettuale o industriale, imprenditorialità accademica, strutture di intermediazione e trasferimento tecnologico, beni artistici e culturali, tutela della salute, formazione permanente, public engagement, beni pubblici e politiche per l'inclusione, open science e attività collegate agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG).		n. 5 interventi su prenotazione (5 x 5= 25 min) Dibattito (25 min)



Primo intervento

Relatore: CRISTINA MELE (*Università degli Studi di Napoli Federico II*)

Dalla Terza Missione alla Valorizzazione delle Conoscenze. Il bando VQR 2020-2024 (20 min).

Secondo intervento

Relatore: ENRICO QUAGLIARINI (*Università Politecnica delle Marche*)

La sfida della Terza Missione sul futuro del settore dell'Architettura Tecnica (20 min).

PROGRAMMA

	Terza sessione	Focus	Relazioni	
15.00-16.30	LA RICERCA SCIENTIFICA TRA SPECIFICITÀ DELL'ARCHITETTURA TECNICA ED EVOLUZIONE DEL GSD	Tematiche di settore e riconoscibilità, sostenibilità ed edilizia circolare, spendibilità dei prodotti di ricerca, internazionalizzazione, multidisciplinarietà, potenzialità della rete dei laboratori, valorizzazione ai fini della VQR, accademia e conto terzi, incentivarioni, possibili linee evolutive.		n. 5 interventi su prenotazione (5 x 5= 25 min) Dibattito (25 min)



Primo intervento

Relatore: TIZIANA POLI (Politecnico di Milano)

Il posizionamento strategico della ricerca per le sfide globali di sostenibilità (20 min).

Secondo intervento

Relatore: GIUSEPPE MARGANI (Università degli Studi di Catania)

La ricerca in Architettura Tecnica.

Riflessioni sulla valorizzazione dei contributi scientifici (20 min).



ANCE | ASSOCIAZIONE NAZIONALE
COSTRUTTORI EDILI

Ar.Tec.
Società Scientifica di
Architettura Tecnica

CONVERSAZIONE

Limiti e prospettive di sviluppo del comparto edilizio nell'era della transizione ecologica

Paola Marone (Presidente Federcostruzioni),

Federica Brancaccio (Presidente ANCE)

Fabio Fatiguso (Presidente Ar.Tec.)



***Prima Sessione:
Didattica e formazione alla luce del processo di riforma dei saperi***



Riflessioni sulla didattica del settore scientifico disciplinare dell'Architettura Tecnica nell'evoluzione del panorama formativo

Federica Ribera

DICIV, Università degli Studi di Salerno

Introduzione

La costituzione della sezione dedicata alla didattica ICAR/10 nell'ambito della Società Scientifica ARTEC ha inteso supportare il lavoro di docenti e ricercatori del settore dell'Architettura Tecnica, chiamati a confrontarsi con tematiche rese oggi più complesse dai continui mutamenti di scenario, già intervenuti o in corso di definitiva approvazione. Da qui l'esigenza di creare un gruppo di lavoro relativo alla didattica per offrire alla comunità scientifica un quadro conoscitivo chiaro, completo e aggiornato sullo stato dell'arte della disciplina. Si tratta di un lavoro atto a governare correnti di cambiamento che spirano sul versante della didattica universitaria e per saper interpretare processi che richiedono di essere esaminati su base nazionale. L'identità della disciplina è oggi in discussione, sotto la spinta di più generali modificazioni di natura tecnica e soprattutto culturale, ad esempio per l'impatto delle nuove tecnologie, del progresso informativo, delle potenzialità e dei rischi dell'intelligenza artificiale, condizioni che potrebbero rendere superati i tradizionali strumenti, metodologie e contenuti. Tuttavia, proprio in questo contesto di forti sfide, la disciplina dell'Architettura Tecnica sa offrire numerosi contributi nell'ambito dell'innovazione, anche nel solco della tradizione, nella didattica come nella ricerca, adeguandosi ai cambiamenti attuali sapendoli governare.

È stato così prodotto un sistematico studio generale sull'andamento delle iscrizioni nei corsi di studio che vedono l'Architettura Tecnica come settore indispensabile, con un'analisi più specifica degli insegnamenti afferenti al settore nelle varie classi di laurea e nei differenti livelli della formazione. I dati sono analizzati criticamente, integrandone la lettura con rinvii a documenti ministeriali o a studi di settore. Gli esiti, che si prestano a

molteplici chiavi di lettura, sono qui offerti a una riflessione congiunta e a un dibattito collettivo che si intende avviare.

Dati e tendenza su immatricolazioni in Architettura e Ingegneria Civile

Il sistema universitario italiano è costituito da 99 atenei, di cui 68 statali e 31 non statali. Relativamente agli atenei statali, l'offerta formativa fa riferimento a 61 università, compresi 3 Politecnici, e 7 scuole superiori a ordinamento speciale. Il numero complessivo di studenti iscritti nell'a.a. 2021/22 è pari a 1.949.481 unità (Fig. 1).

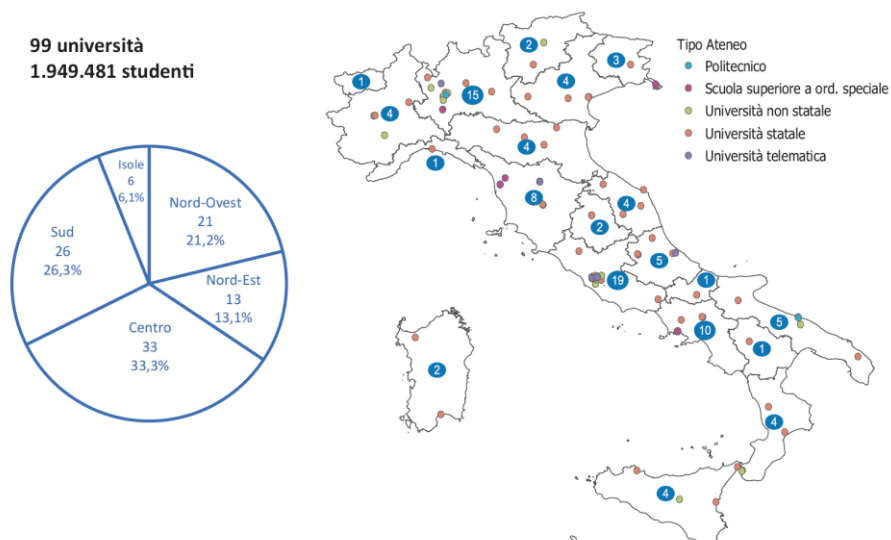


Figura 1 – Istituzioni universitarie in Italia, 2023.

Fonte: Banca dati MUR - Offerta formativa.

Analizzando l'evoluzione dell'offerta formativa nel corso degli ultimi dieci anni, e mettendo quindi a confronto l'a.a. 2021/22 con l'a.a. 2011/12, sono diversi gli aspetti che meritano di essere evidenziati. In generale si è assistito a un significativo aumento del numero di corsi di studio proposti, che ha riguardato tutti gli ambiti disciplinari e territoriali, anche se in misura diversa a livello regionale. Le università telematiche, negli ultimi anni, hanno assunto

un peso sempre più importante nell'ambito dell'intero sistema. Infatti, osservando l'offerta formativa delle università tradizionali e quella delle università telematiche si nota, rispetto all'a.a. 2011/12, il sostanziale raddoppio dei corsi erogati dalle seconde, a fronte di un incremento del 10% circa delle università tradizionali (Fig. 2).

A livello di area disciplinare, i corsi di studio si distribuiscono in 1.813 (35%) nell'ambito delle discipline scientifico-tecnologiche (STEM), 1.327 (25,6%) nell'ambito sanitario e agro-veterinario, 1.236 (23,9%) nell'ambito economico-giuridico e sociale e 804 (15,5%) nell'ambito artistico, letterario e dell'educazione (Fig. 3).

È interessante notare come in un periodo caratterizzato da un crescente affermarsi dei corsi di laurea di natura tecnico-scientifica, i cui laureati sono molto richiesti dal mondo del lavoro, gli immatricolati ai corsi di laurea ALPH discipline umanistiche negli ultimi cinque anni siano aumentati (+8,7% nell'a.a. 2020/21 rispetto al precedente) molto più che quelli STEM (+3,2%) (Fig. 4).

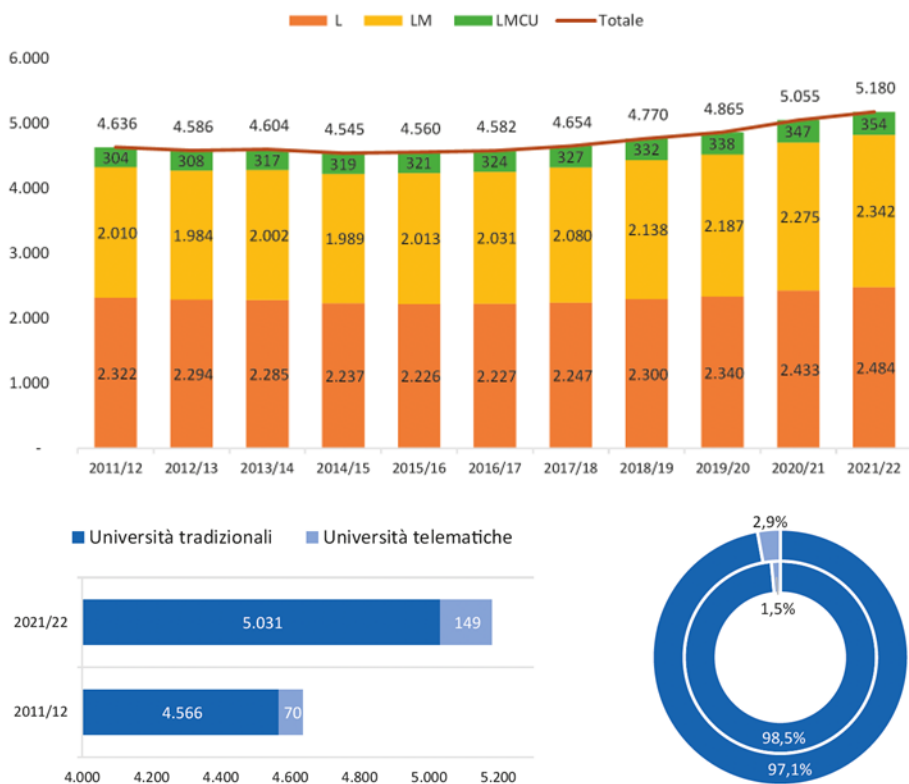


Figura 2 – Dinamica dei corsi di studio negli ultimi 10 anni (aa.aa. 2011/12-2021/22) e numero di corsi di studio delle università tradizionali e telematiche.

Fonte: Banca dati MUR - Offerta formativa.

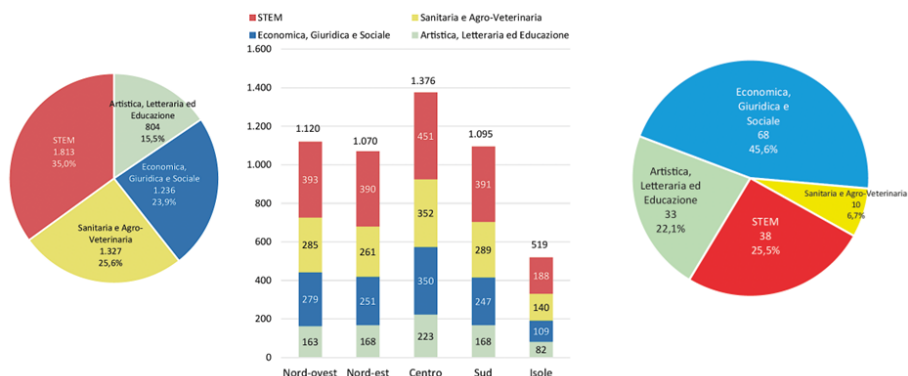


Figura 3 – Distribuzione dei corsi di studio a.a. 2021-22 per ambito disciplinare in università tradizionali 5.031 CdS (a sinistra) e telematiche 149 CdS (a destra).

Fonte: Banca dati MUR – Offerta formativa.

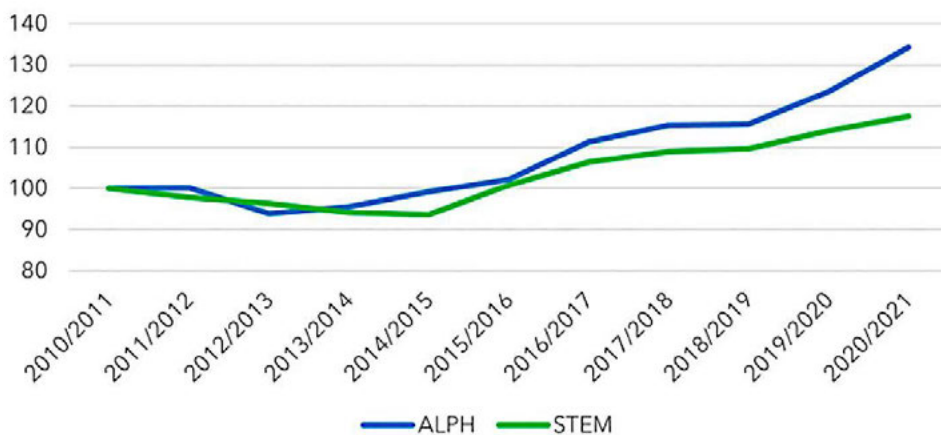


Figura 4 – Confronto degli immatricolati nei corsi di laurea ALPH e STEM.

Fonte: Banca dati MUR – Offerta formativa.

Tra i corsi di laurea continuano comunque a riscuotere un particolare successo quelli in ingegneria, che condividono con quelli del gruppo economico-statistico il primato per ciò che concerne i corsi di laurea con più immatricolati.

Il numero di immatricolati in ingegneria si è stabilizzato da un paio di anni su valori appena superiori ai 48.000 studenti, pari a circa il 15% di tutti gli immatricolati. È bene precisare che i dati forniti dall'Ufficio statistico del MUR considerano il dato relativo agli immatricolati in ingegneria relativo solo agli iscritti alle classi di laurea "tradizionali": L-7 Ingegneria civile e ambientale, L-8 Ingegneria dell'informazione, L-9 Ingegneria industriale, L-23 Scienze e tecniche dell'edilizia a cui si aggiunge la classe di laurea magistrale a ciclo unico LM-4 C.U. Architettura e Ingegneria edile-architettura (Fig. 5).

Scendendo più nel dettaglio delle singole classi di laurea, i corsi della classe L-9 Ingegneria industriale si confermano quelli che richiamano il maggior numero di studenti tra gli immatricolati ai corsi in ingegneria, ma spicca, dopo anni di progressiva flessione, l'incremento del numero di immatricolati ai corsi di laurea del settore "civile ed ambientale" (L-7 Ingegneria civile ed ambientale, L-23 Scienze e tecniche dell'edilizia e la classe di laurea magistrale a ciclo unico LM-4 C.U. Architettura ed ingegneria edile-architettura): +4,6% rispetto all'anno accademico precedente.

Considerando, invece, le classi di laurea triennali L-17 (Scienze dell'Architettura) e L-21 (Scienze della pianificazione territoriale, urbanistica, paesaggistica e ambientale), dove sono presenti alcuni degli insegnamenti ICAR/10, appare evidente il fenomeno di riduzione del numero di iscritti ai corsi di laurea. Tra 2010 e 2020, a causa del calo di immatricolati, il numero di iscritti è diminuito di circa il 63%. Inoltre, considerando le lauree di secondo livello più pertinenti la tendenza di progressivo spopolamento delle classi di architettura appare ancora evidente (Fig. 6).

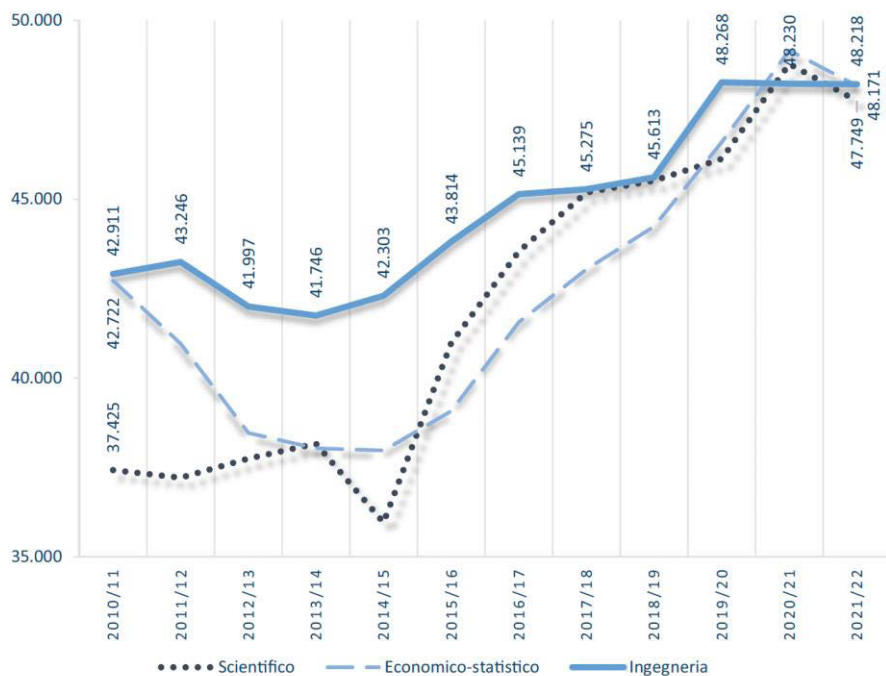


Figura 5 – Numero di immatricolati per gruppo disciplinare ai CdL in Ingegneria, serie a.a. 2010/11 - 2021/22. Fonte: Banca dati MUR - Offerta formativa, Report CNI.



Figura 6 – Numero di immatricolati e di iscritti ai CdL in Architettura, serie a.a. 2010/11 – 2020/21. Fonte: Banca dati MUR – Offerta formativa, Report CNAPPC.

I corsi di laurea magistrale a ciclo unico in Architettura ed Ingegneria edile-architettura già da alcuni anni registrano invece un incremento del numero di immatricolazioni: nell'anno accademico 2021/2022 arrivano a raggiungere le 2.266 immatricolazioni, valore superiore dell'11,2% rispetto all'anno accademico precedente, ma ancora distante dai quasi 4mila registrati nel 2010 (Fig. 7). Come noto, l'iniziativa dell'istituzione e della promozione del Corso di studio in Ingegneria edile-architettura è nata proprio nell'ambito del settore dell'Architettura Tecnica che si è fatto carico della conduzione e dello sviluppo del CdS, anche per via dell'elevato numero di insegnamenti attivi nell'offerta didattica delle diverse sedi italiane.

Un discorso a parte merita la laurea professionalizzante L-P01 Tecniche per l'Edilizia e il Territorio che vede impegnati nella didattica molti dei docenti e ricercatori in ICAR/10 e che ha un buon bacino di futuri iscritti. Ad oggi, ci sono 22 sedi italiane che hanno attivato un corso di studi in L-P01 con ulteriori due in attivazione nel prossimo anno accademico. Le immatricolazioni negli ultimi 3 anni sono aumentate da 145 nell'a.a. 2021-22 fino a 425 nell'a.a. 2023-24, mentre gli atenei in cui è presente un CdS della classe L-P01 sono raddoppiati, passando da 11 a 22 (Fig. 8).

Infine, analizzando i dati rilasciati dal MUR nell'ottobre 2023, si nota l'aumento di immatricolati nell'ultimo triennio nell'area STEM Architettura e Ingegneria Civile, a fronte delle leggere diminuzioni delle altre aree STEM. I numeri, seppur non ancora assestati, consentono una valutazione qualitativa sufficientemente attendibile per essere fiduciosi sulla ripresa di tendenza alle immatricolazioni nei CdS dove il settore ICAR/10 offre gran parte dei suoi insegnamenti (Fig. 9).



Figura 7 – Numero di immatricolati e di iscritti ai CdL in Architettura e Ingegneria edile-Architettura a ciclo unico, serie a.a. 2010/11 – 2021/22.

Fonte: Banca dati MUR – Offerta formativa, Report CNAPPC.



Figura 8 – Sedi italiane in cui è attivo il Corso di Studi Classe L-P01 Professioni Tecniche per l'edilizia e il territorio Fonte: Report CNG.

CORSO DI STUDIO	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023
L-7 Ingegneria Civile e Ambientale	4535	4439	4669	4441
L-17 Scienze dell'architettura	2128	2483	2609	2768
L-23 Scienze e Tecniche dell'edilizia	1005	892	908	987
LM-04 C.U. Architettura e Ingegneria Edile-Architettura	1852	2050	2266	2551
Totale	9520	9864	10452	10747

Figura 9 – Dati MUR sulle immatricolazioni, serie 2019/2020 – 2022/2023.

Fonte: Banca dati MUR – Immatricolazioni.

La didattica in Architettura Tecnica: sintesi dei dati

Per l'ambito della didattica, esplorato in questo contributo nei due livelli di formazione rinviando ad altri studi per i necessari approfondimenti sulla formazione di terzo livello, sarà utile riassumere alcuni dati essenziali.

Una prima chiave di lettura può essere offerta dalla presenza del settore nel sistema universitario nazionale e dalla ripartizione tra le diverse aree territoriali. I corsi di studio che prevedono l'ICAR/10 figurano attivati in 42 sedi complessive, di cui 4 telematiche (Fig. 10).

Il censimento dei corsi universitari nei quali figura l'ICAR/10, con riferimento all'anno accademico 2023-2024 concluso alla data della rilevazione, restituisce un risultato complessivo numericamente molto elevato, con 331 insegnamenti, che variano da moduli di 3 CFU ad insegnamenti di 12 CFU, con una prevalenza di insegnamenti da 6, 9, 12 crediti. Dall'indagine condotta dalla Commissione Didattica si registrano 100 insegnamenti attivi in lauree triennali, 12 in lauree professionalizzanti, 132 in lauree magistrali, 87 in lauree magistrali a ciclo unico.

Di questi, il Politecnico di Milano offre il maggior numero di insegnamenti ICAR/10, 38, il Politecnico di Torino 20, La Sapienza Università di Roma 19, mentre in sedi più piccole come Università del Salento è attivo un solo insegnamento ICAR/10 (Fig. 11). Al Polito il numero più alto di insegnamenti

attivi si registra nelle lauree triennali, mentre al Polimi nelle lauree magistrali (Fig. 12).

A un ammodernamento del settore e alla necessità di attrarre studenti stranieri risponde anche la presenza di 37 insegnamenti erogati in inglese in 12 atenei (13 al Politecnico di Milano, 6 a Sapienza Università di Roma, 3 presso le Università di Bologna, Napoli e Genova, fino ad un unico insegnamento a Udine e Torino).

ELENCO ATENEI	
POLITECNICO DI BARI	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DE L'AQUILA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI	UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "MEDITERRANEA" DI REGGIO CALABRIA
UNIVERSITÀ TELEMATICA INTERNAZIONALE UNINETTUNO	SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA
UNIVERSITÀ TELEMATICA PEGASO	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"
UNICUSANO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI NICCOLÒ CUSANO -TELEMATICA ROMA	UNIVERSITÀ DEL SALENTO
POLITECNICO DI TORINO	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO	UNIVERSITÀ TELEMATICA "E-CAMPUS"
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE	POLITECNICO DI MILANO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO" CHIETI-PESCARA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA "LUIGI VANVITELLI"
UKE - UNIVERSITÀ KORE DI ENNA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI PARTHENOPE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO
	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA
	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA
	UNIVERSITÀ DI PISA

Figura 10 – Elenco delle sedi italiane in cui risultano attivi insegnamenti ICAR/10, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

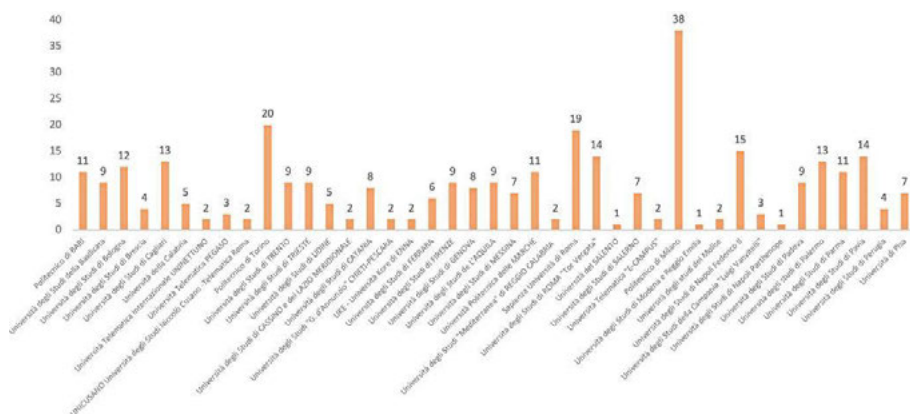


Figura. 11 - Insegnamenti ICAR/10 attivi nelle sedi italiane, aggiornamento 2023.

Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

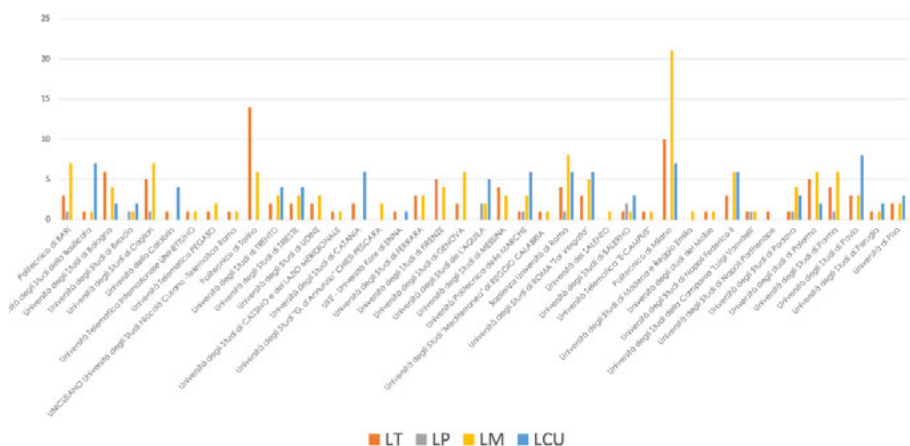


Figura. 12 - Insegnamenti ICAR/10 attivi nelle sedi italiane distinti nelle diverse classi di laurea, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

Per meglio comprendere lo stato dell'arte del settore è utile analizzare l'organico dei docenti universitari ICAR/10 a livello nazionale, che nel periodo 2012-2022 è contraddistinto da notevoli cambiamenti. Al termine dell'anno 2012 erano da poco state avviate le procedure per la prima tornata dell'abilitazione scientifica nazionale (ASN), il sistema universitario era sottoposto a forti limitazioni al turn over, si potevano contare i primi ricercatori a tempo determinato previsti dalla legge 240/2010 e iniziava la riduzione della figura ad esaurimento dei ricercatori a tempo indeterminato; alla fine del 2022 è possibile valutare a regime gli effetti della legge 240, in una situazione in cui sono venute meno le forti limitazioni al turn over e le università hanno beneficiato di importanti finanziamenti e piani straordinari, destinati in particolare al reclutamento di ricercatori a tempo determinato di tipo b) e professori di II fascia.

L'effetto di quanto sopra è ben fotografato nei numeri, che evidenziano cinque anni di costante decrescita del personale (fino all'anno 2017) a cui sono seguiti cinque anni di ripresa e costante crescita, concentrata in particolare nei ruoli di professore di I e II fascia e nella nuova figura del ricercatore a tempo determinato, che ha sostituito il ricercatore a tempo indeterminato. Da 57.305 docenti complessivamente in servizio alla fine del 2012 si è passati al minimo di 53.788 del 2017, per raggiungere il numero di 61.099 nell'anno 2022 (+6,6% rispetto al 2012).

Anche la distribuzione dei docenti rispetto all'area CUN di afferenza si è significativamente modificata negli ultimi dieci anni e l'incremento complessivo dei docenti (+6,6%) è il risultato di variazioni molto diverse tra gli ambiti disciplinari. Rispetto all'anno 2012, l'area 08 cresce di circa 400 unità nel periodo di riferimento decennale.

Rispetto all'organico ICAR/10 il confronto dei dati degli anni 2016, 2020, 2024 evidenzia un sostanziale equilibrio tra le fasce: il numero di professori di prima fascia resta costante, come quello dei professori di seconda fascia, diminuisce il numero di ricercatori a tempo indeterminato, aumenta il numero di ricercatori a tempo determinato lett. a) e b) che si assesta intorno alle 20 unità.

Una fotografia dell'organico al 1° gennaio 2024 restituisce i seguenti dati: il 41% associati, il 27% ordinari, il 4 % Rti, il 14% Rtdb e 14% Rtda; in totale, 59% uomini, 41 donne (Fig. 13).

Considerando la didattica erogata dal SSD ICAR/10, indicativa è la titolarità dei complessivi 331 insegnamenti affidata: per il 41% a PA, per il 27% a PO, per il 15% a Rtda e Rtdb, mentre per il 16% a docenti a contratto esterno (Fig. 14).

La maggioranza degli insegnamenti ICAR/10 è attiva in CdL in Ingegneria, meno sono quelli attivi in CdL in Architettura, che tuttavia predominano in sedi come Basilicata, Bologna e Cagliari (Fig. 15).

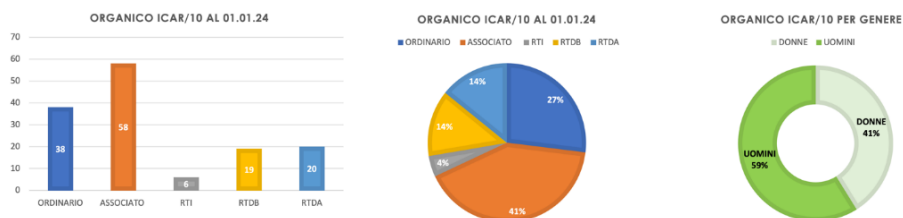


Figura 13 - Organico di docenti e ricercatori ICAR/10 al 01.01.2024.

Fonte: Banca Dati Mur – Personale Docente.

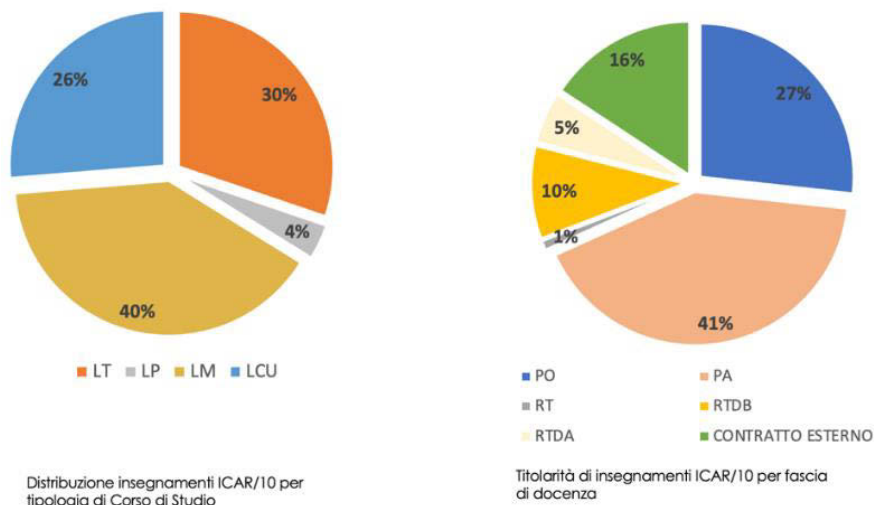


Figura 14 - Distribuzione degli insegnamenti ICAR/10 nei CdS di I e II livello e distribuzione della titolarità, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

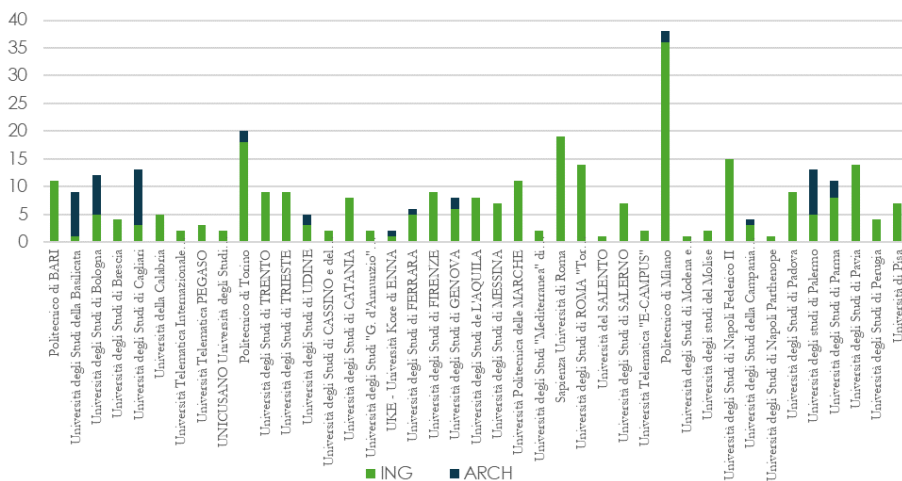


Figura 15 - Distribuzione degli insegnamenti ICAR/10 nei CdL in Ingegneria e in Architettura. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

Si evince la limitata presenza del settore nella formazione di figure professionali come quelle degli architetti nelle classi di lauree triennali, e dei pianificatori e dei conservatori, responsabili, sia pure per approcci e scale diversi, del destino delle tracce delle stratificazioni storiche dei territori, degli insediamenti e degli edifici. Certamente, in questi CdL la formazione è affidata al settore ICAR/12 per la tecnologia dell'architettura, e ai settori ICAR/18 e ICAR/19 per la conservazione del costruito. In molti CdS il settore ICAR/10 compare anche in insegnamenti congiunti, spesso laboratoriali, con altri insegnamenti dei settori ICAR/08, ICAR/09, ICAR/14, ICAR/17, nell'ottica di offrire una didattica intersettoriale e multidisciplinare.

Considerando la presenza dell'ICAR/10 nelle diverse classi di laurea, gli insegnamenti nelle lauree triennali sono per il 51% nella L-7 Ingegneria Civile, per il 32% nella L-23 Scienze e Tecniche per l'edilizia, l'11% nella L-17 Scienze dell'architettura. Quelli nelle magistrali si dividono principalmente nella LM-24 Ingegneria dei sistemi edilizi (52%) e nella LM-23 ingegneria civile (30%) (Fig. 16).

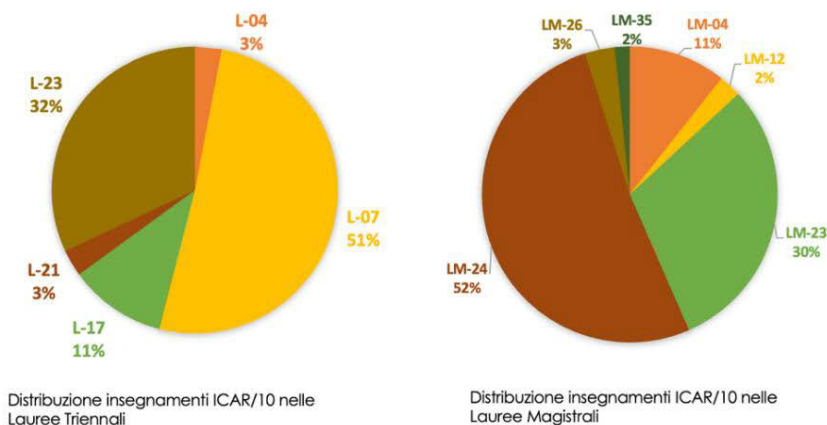


Figura. 16 - Distribuzione degli insegnamenti ICAR/10 nelle lauree triennali e magistrali, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

L'analisi delle denominazioni degli insegnamenti si presta, poi, ad ulteriori considerazioni. Se si fa eccezione per l'intitolazione generica di Architettura Tecnica, spesso accompagnata dalle partizioni I e II, e per alcune titolazioni ricorrenti, nella maggior parte dei casi le denominazioni riflettono un panorama di estrema frammentazione, con titolazioni uniche per singoli insegnamenti, che da un certo punto di vista riflettono quella varietà di temi che il settore contiene.

Nelle lauree triennali, ricorrono maggiormente i titoli più tradizionali nella storia della disciplina: Architettura Tecnica, Architettura Tecnica I, Architettura Tecnica II, Architettura Tecnica + laboratorio, ecc. Si evidenzia ovviamente la maggiore attenzione alle tematiche fondanti della disciplina e alla tecnologia dell'architettura, alle prestazioni degli edifici, alla progettazione edilizia anche integrata (Fig. 17).

I corsi di studio magistrali biennali offrono un maggiore ventaglio di diverse titolazioni, anche qui ricorrono i titoli 'storici', ma si nota una attenzione maggiore alle tematiche del recupero edilizio, della conservazione del costruito, della sostenibilità, del LCA, dell'uso del BIM applicato alla costruzione e gestione dell'architettura (Fig. 18).

Nei CdS della classe LM-4 c.u. ricorrono maggiormente titoli in Architettura Tecnica I, Architettura Tecnica II, Recupero e conservazione degli edifici e similari. Molta attenzione è destinata ad argomenti più settoriali e tematici come progettazione integrale, sostenibilità nel settore edile, light design, integrazione tra architettura e informatica, uso di nuove tecnologie (Fig. 19).

Per le lauree della classe L-P01 Tecniche per l'edilizia e il territorio i 12 insegnamenti si dividono in Architettura Tecnica, Edilizia sostenibile, Progettazione edilizia e tecnologica, e si privilegiano i campi dei fondamenti della disciplina e dell'integrazione con le tematiche dell'impiantistica, della sostenibilità e della salubrità delle costruzioni (Fig. 20).

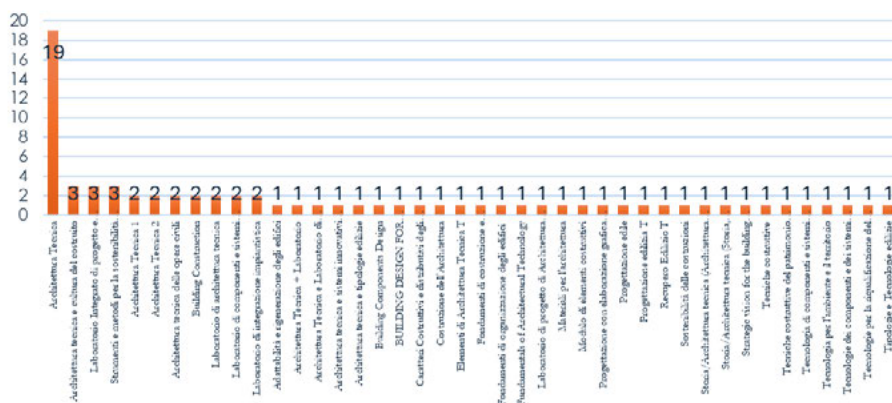


Figura. 17 - Titolazioni insegnamenti ICAR/10 nelle lauree triennali, aggiornamento 2023.

Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

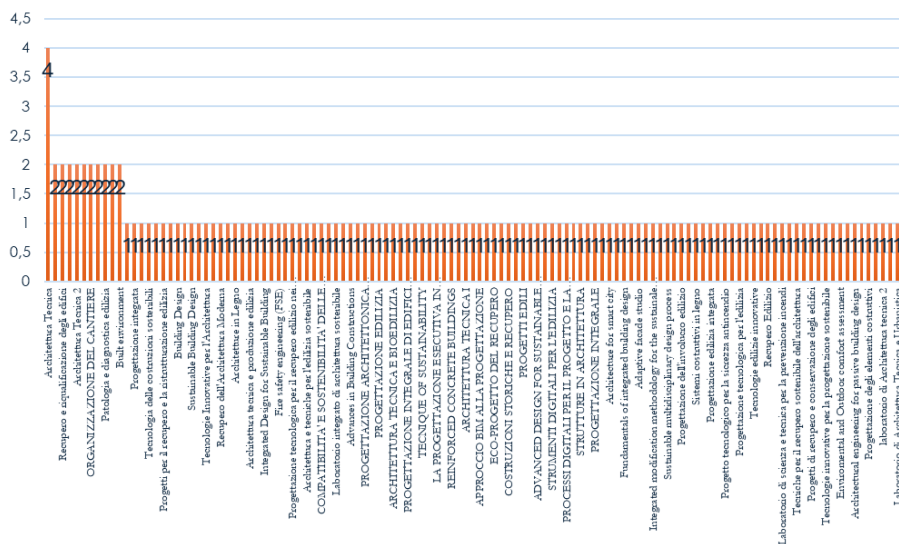


Figura. 18 - Titolazioni insegnamenti ICAR/10 nelle lauree magistrali biennali, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

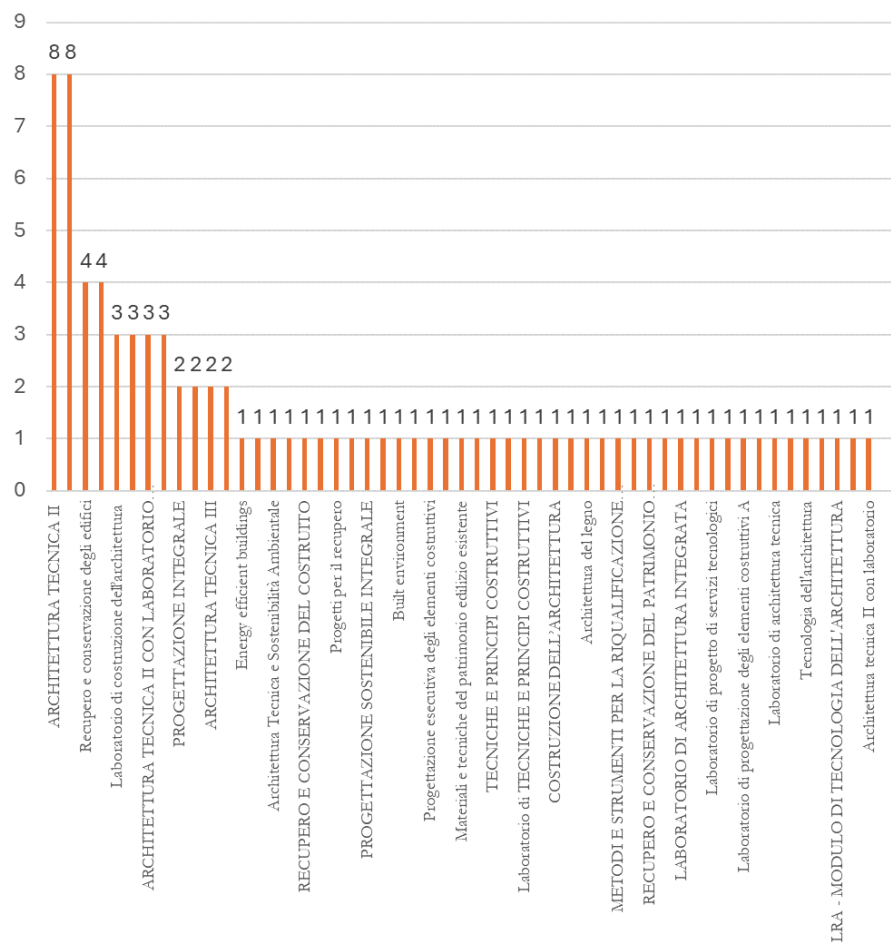


Figura. 19 - Titolazioni insegnamenti ICAR/10 nelle lauree magistrali a ciclo unico, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

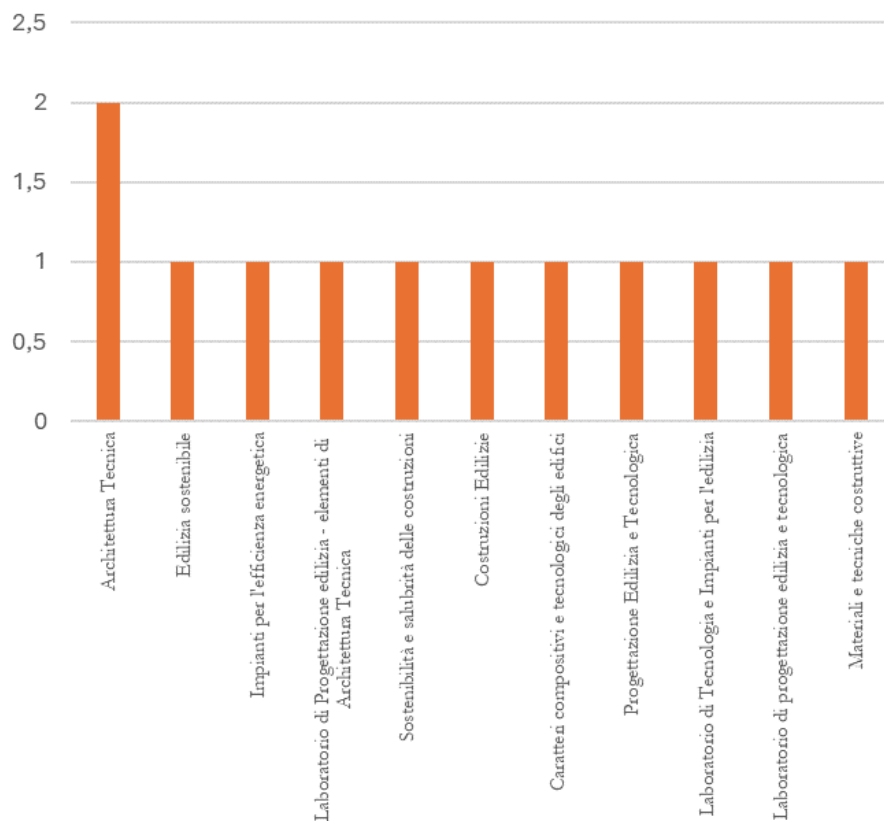


Figura. 20 - Titolazioni insegnamenti ICAR/10 nelle lauree professionalizzanti, aggiornamento 2023. Fonte: Indagine Commissione didattica ARTEC.

I nuovi obiettivi formativi delle CdL come propulsori di cambiamento

Una seconda chiave di lettura per comprendere le potenzialità di sviluppo del settore è data dall'analisi dei nuovi obiettivi formativi delle classi di laurea, così come concepiti nei decreti di riforma n. 1 del 19 dicembre 2023, orientati a fornire percorsi più flessibili e maggiore interdisciplinarietà. Su questi pilastri poggia tale riforma, che rappresenta uno dei target previsti dal PNRR.

Nella riforma, il settore ICAR/10 appare tra le discipline indispensabili in 6 Corsi di Laurea, 3 triennali e 3 magistrali. Tuttavia, oltre a questi, il settore, seppur non presente nelle tabelle ministeriali, appare nell'offerta programmata di corsi di studio in LM-35 o nelle lauree in Design.

Si conferma come l'attività di revisione delle Classi di laurea e dei Settori scientifico disciplinari aiuti a raggiungere l'obiettivo di rendere la strutturazione dell'offerta formativa non più statica e rigida in settori disciplinari, ma flessibile e aperta ad ibridazioni disciplinari.

In questo contesto, il punto di partenza è l'accoglimento dei nuovi obiettivi formativi qualificanti dei diversi corsi di laurea che vedono coinvolti l'Architettura Tecnica. Rispetto alle generalità delle formule descrittive delle classi di laurea come indicate nei precedenti documenti ministeriali, che si prestavano a non poche anomalie e contraddizioni, i nuovi decreti rendono maggiormente evidente il carattere fondante delle singole classi di laurea.

Nelle lauree dell'Ingegneria, il settore è previsto nella L-7 (Ingegneria civile e ambientale), il cui obiettivo è “formare laureate e laureati dotati di una solida conoscenza degli aspetti metodologici delle scienze di base e delle scienze e tecniche dell'ingegneria civile e ambientale orientati a collaborare alla concezione, pianificazione, progettazione, realizzazione, rilievo, monitoraggio, manutenzione e gestione di manufatti, opere, infrastrutture, sistemi tecnologici, servizi e processi tecnici e organizzativi [...]”. Obiettivi che si completano nella LM-23 (Ingegneria Civile), che richiede ai laureati, tra le altre cose, di conoscere “l'analisi, il progetto, la sicurezza, il monitoraggio, la manutenzione, la gestione e lo studio del ciclo di vita di strutture e infrastrutture, l'ingegneria del fuoco, la riabilitazione e la protezione delle strutture storiche”. I nuovi obiettivi formativi della Classe LM-04 C.U. sono fortemente indirizzati alla formazione della figura dell'architetto; i laureati devono conoscere le questioni tipiche del settore

dell'Architettura Tecnica, tra cui: “le questioni legate alla sostenibilità per promuovere uno sviluppo equilibrato dell'ambiente costruito e naturale, compresa l'utilizzazione razionale delle risorse disponibili e la gestione del ciclo di vita dell'edificio e dell'organizzazione dei processi produttivi nel settore delle costruzioni; le teorie e le tecniche della progettazione architettonica, tecnologica; gli organismi architettonici complessi di carattere storico; la programmazione e definizione di interventi atti al consolidamento, alla riabilitazione e alla valorizzazione e gestione di manufatti e di sistemi storici, urbani e territoriali”.

Altre novità riguardano la riforma delle declaratorie dei nuovi Gruppi Scientifico Disciplinari che a breve andrà a delineare i campi e i contenuti scientifico disciplinari dei CSD dei SSD ad esso afferenti.

In questo contesto occorre interrogarsi sul ruolo dell'Architettura Tecnica nel processo di rinnovamento e mettere in campo un coordinamento all'interno della nostra comunità scientifica per individuare contenuti, prestazioni, specificità e obiettivi di una didattica che vuole confermarsi identitaria ed innovativa per rispondere alle nuove sfide del panorama formativo, considerando che le domande si fanno più complesse se riproposte in un momento sociale di forti sfide mondiali – l'intelligenza artificiale, i big data, i conflitti mondiali, i disagi climatici, i rischi ambientali, le strategie per il raggiungimento degli obiettivi della sostenibilità, il patrimonio culturale a rischio, ed altre – che stanno sollevando inevitabilmente questioni di metodo e di contenuti alle quali l'Architettura Tecnica dovrà rispondere formando ingegneri e architetti che si prenderanno la responsabilità di *costruire* sapientemente il futuro.

Bibliografia

Decreto Ministeriale n. 1648 e n. 1649 del 19-12-2023

Anagrafe Nazionale Studenti

Banca dati MUR offerta formativa e personale docente

Rapporti Almalaurea anni 2022, 2023

Rapporto sul sistema della formazione superiore e della ricerca ANVUR 2023

Documenti di sintesi CNAPP, CNI, CNG

F. Polverino. L. Diana (Eds) Indagine ARTEC presso le sedi italiane

Indagine Presidenti CdS LM4c.u. presso le sedi italiane

Course Catalogue CINECA

Impegno dell'Architettura Tecnica nella formazione post-laurea

Rossano Albatici

DICAM, Università di Trento

Introduzione

La formazione post-laurea nel sistema italiano degli studi universitari riguarda prevalentemente i dottorati di ricerca, i master (di primo e secondo livello), i corsi di perfezionamento e i corsi di specializzazione a cui si possono aggiungere altre tipologie di corsi come, per esempio, i corsi per l'aggiornamento e la formazione professionale.

La presente relazione riguarda una prima indagine conoscitiva dei corsi di dottorato e dei master attivi nelle università italiane che vedono impegnati, sia a livello organizzativo sia di docenza, colleghi del settore dell'Architettura tecnica. Sono stati scelti questi due ambiti in quanto sono quelli prioritariamente rivolti verso le giovani generazioni e nei quali si possono costruire percorsi comuni o comunque condivisi a livello nazionale e/o di macroregioni con riferimento a struttura, metodologia di insegnamento e contenuti, verso di una maggiore contaminazione e condivisione di saperi nel settore dell'Architettura tecnica.

L'indagine è stata svolta utilizzando principalmente due strumenti:

1. In assenza di un database nazionale riguardante informazioni specifiche sui dottorati di ricerca dove eseguire semplici estrapolazioni di dati (se non il database generale presente sulla banca dati Cineca), sono stati raccolti dati sul dottorato e sui master tramite un foglio Excel appositamente predisposto e inviato a un referente di Architettura Tecnica per ogniuna delle 34 sedi dove è presente il settore. Il questionario è stato articolato in 5 sessioni: Generalità, Docenza, Borse al SSD ICAR/10 – media degli ultimi 5 anni, Ambito di ricerca prevalente, Prospettive future.
2. Siccome è stato considerato importante avere un feedback sul dottorato anche da parte dei dottorandi che ne sono i principali

fruitori, è stato loro inviato un questionario online basato sulle domande contenute nel rapporto AlmaLaurea 2022 sul Profilo e sulla Condizione occupazionale dei Dottori di ricerca (<https://www.almalaurea.it/news/dottorato-di-ricerca-studiare-premia>).

Analisi dell'offerta dei corsi di dottorato nelle sedi italiane – risposte di sede

Per quanto riguarda l'analisi dell'offerta del dottorato di ricerca, delle 34 sedi intervistate col metodo sopra riportato, 26 partecipano a una scuola di dottorato, 3 partecipano a due scuole di dottorato mentre 5 non partecipano attualmente a nessuna scuola di dottorato.

La distribuzione delle scuole sul territorio è abbastanza uniforme, con una prevalenza al sud (12 sedi, 41%), 7 al centro (24%) e 10 al nord (35%). Le scuole sono prevalentemente incardinate in dipartimenti di Ingegneria (79%), mentre il 17% appartiene a dipartimenti di Architettura e una è in un dipartimento di Scuola politecnica. La maggior parte delle sedi prevedono convenzioni che consentono il doppio titolo (44%) e il dottorato internazionale (28%), mentre i dottorati intersede (tipici del dottorato anteriforma) e con convenzioni che permettono il titolo congiunto (joint degree) sono presenti in misura minoritaria (6 sedi). Infine, solo 3 sedi hanno sviluppato dottorati in convenzione o consorzio con imprese o industrie.

Per quanto riguarda la docenza, su 32 scuole di dottorato considerate, due sono coordinate da un docente di Architettura Tecnica: il corso di dottorato in *Cities and Landscapes: Architecture, Archaeology, Cultural Heritage, History and Resources* dell'Università degli studi della Basilicata (prof.ssa Antonella Guida) e il corso di dottorato in *Ingegneria Civile* dell'Università degli studi di Roma Tor Vergata (prof.ssa Tullia Iori). L'impegno dei docenti nei collegi è buono, con 17 sedi che vedono almeno il 70% dei loro docenti impegnati nel dottorato (12 sedi sono al 100%), mentre è da rilevare che nei collegi delle diverse scuole la numerosità di docenti ICAR/10 è mediamente del 7%, con punte del 26% (7 docenti su 27) alla Sapienza Università di Roma, e del 23% (10 docenti su 44) all'Università di Cagliari. Bisogna considerare tuttavia che la numerosità dei collegi delle varie scuole è molto differente, e si va da 85 componenti dell'Università della Campania "L. Vanvitelli", a 17

dell'Università degli studi di Napoli, con una media nazionale di 41 componenti.

Tipicamente, le tesi di dottorato svolte sono multidisciplinari, ossia molte hanno contributi specifici anche di altri settori, soprattutto dell'area 08a come Composizione architettonica e urbana e Disegno, ma anche dell'area 08b, in prevalenza Tecnica delle costruzioni, e di altre aree come la Fisica tecnica, sia ambientale sia industriale. L'attività e la multidisciplinarietà del settore emergono anche dal fatto che alcune tesi sono svolte in collaborazione con discipline che a prima vista possono essere considerate distanti dall'Architettura Tecnica, come il Diritto privato comparato, la Psichiatria e l'Automatica per citarne alcune.

Sul fronte dei finanziamenti, nel periodo considerato (2019-2023) le borse sono state essenzialmente finanziati con fondi interni di Ateneo (52%), il 24% da enti esterni nazionali e il 18% miste Ateneo-enti esterni nazionali. Una piccola parte, pari al 6%, sono state finanziate da enti esterni internazionali. In particolare, molte scuole hanno ricevuto finanziamenti da fondi nazionali come PNRR e PON, mentre poche (il 15%) dichiarano di finanziare ricerche che fanno capo a progetti europei.

Per quanto riguarda l'attrattività dei percorsi di dottorato, il 44% dei candidati alle selezioni sono di nazionalità italiana e laureati presso la stessa sede in cui frequentano il dottorato, il 28% sono di nazionalità italiana ma laureati presso altra sede, il 5% sono stranieri laureati in sede e il restante 23% sono stranieri laureati in altra sede.

Con riferimento ai tre macro ambiti di ricerca nei quali tradizionalmente si articola l'Architettura Tecnica, in prevalenza le ricerche di dottorato riguardano il settore Progetto e tecnologie per le costruzioni (37%) e il settore Costruzione e prestazioni dell'edificio (37%), in parte minoritaria la Storia della costruzione e conservazione (26%) che è presente prevalentemente nelle scuole dell'area centro-meridionale del Paese.

Considerando un numero di persone che hanno conseguito il titolo di Dottore di ricerca nel settore Architettura Tecnica negli ultimi 5 anni, pari a 105, nell'immediato circa il 50% rimane a lavorare in ambito universitario e di ricerca (41 come assegnisti e RTDa, 5 in enti di ricerca italiani e 6 in enti di ricerca esteri) mentre 32 hanno iniziato un'attività lavorativa nel mondo della libera professione e 8 hanno trovato impiego presso l'ente pubblico.

Alcuni dati emergenti - 1

Dall'analisi svolta attraverso i dati pervenuti dai referenti di sede, emergono alcuni aspetti interessanti dai quali si possono trarre le seguenti conclusioni:

1. Nelle scuole di dottorato valutate, pur considerando l'eterogeneità delle scuole stesse, la diversa numerosità e anche il differente ambito scientifico/culturale nelle quali sono inserite, la presenza di docenti di Architettura tecnica ha una rilevanza limitata a livello di numerosità media dei docenti nei vari collegi. Tuttavia, va sottolineato che due scuole su 32 sono coordinate da un docente ICAR/10, dato interessante in quanto c'è una parcellizzazione di SSD al coordinamento (su 32 scuole, i coordinatori si appartengono a 20 SSD differenti): 5 scuole hanno un coordinatore del settore ICAR/08, 4 del settore ICAR/02, 3 del settore ICAR/14 e 2 del settore ICAR/17, ICAR/01 e, appunto, ICAR/10.
2. Nonostante l'Architettura Tecnica sia un settore trasversale al mondo delle costruzioni, la maggior parte dei percorsi di dottorato rimangono incardinati in dipartimenti di Ingegneria.
3. C'è una buona partecipazione e un buon impegno dei docenti ICAR10 nella formazione dottorale che pone in evidenza sia l'attenzione verso le giovani generazioni sia la vitalità nel campo della ricerca.
4. Si rileva una buona collaborazione intersede e con università straniere (prevalentemente europee), tuttavia le borse sono finanziati con fondi interni di Ateneo o comunque nazionali, il che mette in luce la difficoltà di reperire finanziamenti, sia conto terzi sia da bandi competitivi, soprattutto a livello europeo e internazionale.
5. Mentre vi è una buona collaborazione con gli altri settori scientifico disciplinari, anche di aree a prima vista distanti dall'Architettura tecnica, si sottolinea una scarsa attrattività dell'offerta dottorale, che è soprattutto rivolta a laureati italiani (meno di 1 candidato su 4 è straniero) e, fra questi, per la maggior parte laureati nella stessa sede della scuola di dottorato.
6. È interessante notare che circa il 50% dei dottori di ricerca svolgono la loro prima attività lavorativa nel mondo della ricerca e, prevalentemente, in quella universitaria. Il dottorato rimane quindi un

percorso formativo che fatica a formare figure attrattive per il (o interessate al) mondo del lavoro extra universitario.

Analisi dell'offerta dei corsi di dottorato nelle sedi italiane – la parola ai dottorandi

L'analisi è relativa a un questionario inviato ai dottorandi dei cicli dal XXXV al XXXVIII secondo una mailing list aggiornata al 31.1.2023 dalla Giunta Artec in collaborazione con DotATi – coordinamento dottorandi di Architettura tecnica, non esistendo una mailing list ufficiale dei dottorandi delle varie scuole.

Sono stati coinvolti 100 dottorandi e sono pervenute 55 risposte che possono quindi essere considerate rappresentative. In particolare, i dottorandi che hanno risposto sono stati per il 60% di genere femminile; circa il 50% sono laureati in Ingegneria Edile-Architettura, il 40% in Ingegneria e il restante 10% in Architettura; la maggior parte (85%) hanno iniziato il percorso di dottorato quando avevano meno di 32 anni (25% con età inferiore a 27 anni e 42% con età compresa fra 27 e 29 anni); tutti, tranne uno, sono di nazionalità italiana.

Per quanto riguarda il percorso di laurea pre-dottorato, 54 dottorandi sono laureati in Italia e, di questi, l'87% nella stessa sede della scuola di dottorato. Il voto medio di laurea è, per il 75%, di 110/110, confermando l'attrattività di persone che dimostrano alti livelli di preparazione e predisposizione allo studio e all'approfondimento scientifico.

La motivazione principale per l'iscrizione a un corso di dottorato è per il 45.5% la possibilità di svolgimento di attività di ricerca e studio in ambito accademico, per il 31% il miglioramento della propria formazione culturale e scientifica, mentre solo il 14.5% si iscrive con l'intenzione di migliorare le prospettive lavorative. L'area prevalente di ricerca dichiarata, con riferimento ai tre macro ambiti di ricerca nei quali si articola tradizionalmente l'Architettura Tecnica, è Progetto e tecnologie per le costruzioni (41.8%) seguita da Storia della costruzione e della conservazione (32.7%) e Costruzione e prestazioni dell'edificio (25.5%). 20 dottorandi dichiarano di avere un doppio tutor di cui 7 dello stesso settore disciplinare ICAR/10; quindi, solo 13 dottorandi sono seguiti, nel loro percorso, da tutor di SSD

differenti, dei quali solo 4 esterni all'area 08 (nello specifico, Fisica tecnica ambientale, Ingegneria economico-gestionale, Geografia).

Per quanto riguarda le attività extra dottorato, il 60% dei dottorandi ha svolto attività lavorativa durante il percorso di studi, e il 76.4% ha svolto attività formative strutturate in maniera abituale, per almeno un anno, all'interno del corso di dottorato. In questo caso, è stato apprezzato soprattutto il livello di approfondimento e aggiornamento degli argomenti (41%), la competenza dei docenti (33%), la coerenza con gli obiettivi generali del dottorato (33%) e l'adeguatezza del carico didattico rispetto all'attività di ricerca (30%). Il 69% si dichiara soddisfatto dell'attività formativa svolta.

Con riferimento all'internazionalizzazione, solo il 47% ha trascorso un periodo all'estero (che per circa la metà dei dottorandi era obbligatorio), tipicamente fra i 3 (54%) e i 6 (23%) mesi, con destinazione paesi europei (soprattutto Germania – 9 risposte, Francia – 3 risposte, e Svizzera – 2 risposte). La motivazione prevalente è stata la possibilità di collaborare con esperti del settore nell'ambito di ricerca (76.9%) e la necessità elaborare opportuni approfondimenti per la tesi di dottorato (19.2%). Solo una risposta ha riguardato la necessità/opportunità di utilizzare laboratori e attrezzature specifiche.

Un terzo dei dottorandi dichiarano di svolgere l'attività a tempo pieno, dedicando alla ricerca oltre 40 ore a settimana, la metà circa dedica fra le 30 e le 40 ore, meno di un quinto (16.4%) dedica un impegno parziale alla ricerca, quantificato fra le 10 e 20 ore settimanali. Due terzi dei dottorandi svolgono la loro ricerca collaborando con gruppi della stessa sede, il 44% con gruppi di ricerca intersede (ossia con altre sedi sul territorio nazionale), il 38.2% è coinvolto in gruppi di ricerca internazionali.

A livello di divulgazione dei risultati, si nota una netta propensione a pubblicare i risultati delle proprie ricerche su riviste scientifiche (69% dei dottorandi) e di Classe A (51% dei dottorandi), oltre ovviamente su atti di convegno che rimangono il veicolo principale di diffusione della propria attività. Solo il 13% dei dottorandi ha già pubblicato una monografia e il 38% un capitolo come parte di libro.

Per quanto riguarda l'attività didattica, l'83.6% ha collaborato ad attività didattiche di sede essenzialmente come esercitatore in corsi curriculari, lezioni frontali e assistenza studenti e laureandi. Fra coloro che non hanno svolto

questa attività, il 91% (10 dottorandi su 11, sostanzialmente la totalità) avrebbe avuto piacere e interesse a farlo.

In linea generale, 47 dottorandi (85.5%) si riscriverebbero a un corso di dottorato e l'83% di questi sceglierebbe lo stesso SSD (71% del totale), il 70% sceglierebbe la stessa scuola di dottorato (60% del totale), il 50% sceglierebbe un percorso dottorale all'estero (44% del totale). Solo il 36.4% dei dottorandi considera pienamente positiva l'esperienza svolta, o che sta svolgendo, il 52.7% più positiva che negativa, e il 10.9% più negativa che positiva.

Infine, con riferimento alla futura attività lavorativa nel post dottorato, circa la metà dei dottorandi (49.1%) vorrebbe intraprendere la carriera accademica in Italia, un terzo (30.9%) vorrebbe coprire una posizione di alta professionalità come dipendente nel settore pubblico o privato, una piccola parte (9.1%) vorrebbe intraprendere la libera professione oppure (7.3%) continuare l'attività accademica o di ricerca all'estero. Nella ricerca del futuro lavoro, viene attribuita maggiore rilevanza alla stabilità e sicurezza del posto di lavoro (47.3%), all'acquisizione di nuove professionalità (40%), all'ottenimento di un'attività coerente con gli studi svolti (38.2%), a un buon livello di autonomia e indipendenza (29.1%). Solo 5 dottorandi (9.1%) considerano importante il luogo di lavoro.

Alcuni dati emergenti – 2

Anche da questo questionario sono emerse alcune tematiche di interesse che confermano quanto rilevato dall'analisi precedente, in particolare:

1. I dottorandi sono in maggioranza laureati in Ingegneria Edile-Architettura, che è evidentemente il percorso di laurea che meglio integra gli aspetti più architettonici con quelli classici della tradizione di ingegneria, e sono prevalentemente di nazionalità italiana, il che conferma la modesta attrattività dall'estero del percorso dottorale in Architettura Tecnica.
2. Inoltre, è confermato che il percorso dottorale è svolto essenzialmente da neolaureati (non c'è un ritorno agli studi e alla formazione avanzata di coloro già immessi nel mondo del lavoro che scelgono quindi altre strade per la formazione) e, soprattutto, da laureati nella stessa sede della scuola di dottorato, il che conferma la poca mobilità degli studenti.

3. La maggior parte dei dottorandi, all'atto dell'iscrizione, è interessata a un percorso di studio e ricerca in ambito accademico, il che è confermato anche dalla tipologia di lavoro che vorrebbero fare nel post dottorato. Questo percorso post-laurea si configura quindi come dedicato principalmente all'alta formazione di ricerca, meno applicato alla professione sul territorio, e alla formazione di figure che possono prima affiancare e poi sostituire il corpo docente in attività.
4. Non tutte le scuole di dottorato prevedono un'attività didattica/formativa obbligatoria, che invece potrebbe essere utile soprattutto al primo anno del percorso, e un buon numero di dottorandi si dichiarano parzialmente soddisfatti della didattica svolta, il che può suggerire un ripensamento e una migliore calibrazione della stessa sui bisogni formativi effettivi.
5. A fronte di una buona collaborazione con enti di ricerca stranieri, si rileva una limitata partecipazione a progetti di ricerca europei e/o internazionali, così come a gruppi intersele, attività che andrebbe forse agevolata e incrementata in modo che il dottorato non sia autoreferenziale o considerato una prestazione d'opera locale (soprattutto a livello didattico).
6. Rispetto al passato, anche recente, quando il prodotto principale per la divulgazione dei risultati della ricerca era la monografia, si è assistito a un incremento della disseminazione su riviste internazionali. In questo senso hanno probabilmente contribuito sia i parametri di valutazione della qualità della ricerca in cui è coinvolto tutto il mondo universitario, anche strutturato, sia l'impegno dei diversi SSD nel proporre riviste di Classe A, quindi di buon livello, dove le ricerche dei vari settori potessero trovare pubblicazione e adeguato riconoscimento anche internazionale.
7. I dottorandi svolgono un'importante attività di sostegno alla didattica di sede, e lo fanno con passione e piacere.
8. C'è un generale apprezzamento per il percorso di dottorato svolto e, in particolare, per il SSD di appartenenza, ma viene sottolineata la volontà di svolgere esperienze di ricerca anche all'estero.

Analisi dell'offerta di master nelle sedi italiane – risposte di sede

Solo 6 sedi su 34 offrono master (5 di secondo e una di primo livello) in cui sono presenti docenti di Architettura tecnica nel collegio docenti, e in particolare:

1. Università di Pisa: Building Information Modeling - CDE e BIM Manager, BIM Coordinator, BIM Specialist (480h – II livello – 60 CFU)
2. Sapienza Università di Roma: *Green BIM e Architectural Engineering* (1500h – II livello – 60 CFU)
3. Università di Salerno: Tecnico esperto di servizi avanzati per l'impresa di costruzioni (800h – II livello – 60 CFU)
4. Università di Catania: *Sicurezza antincendio e fire engineering* (1500h – II livello – 60 CFU)
5. Università di Palermo: Materiali e Tecniche Innovative per l'Edilizia Sostenibile (1500h – II livello)
6. Università di Parma: *Rigenerazione urbana* (1500h – II livello – 60 CFU)
7. Università della Basilicata: Management del Patrimonio culturale per lo Sviluppo turistico (1500h – I livello)

Si può notare che 4 master sono nell'area del sud, 2 nell'area di centro, e uno nell'area del nord Italia. Nessuno è in consorzio con altri Atenei.

2 master hanno come direttore un docente ICAR/10 (Università di Catania – prof. Santi Maria Cascone e Università di Pisa – prof. Paolo Fiamma) e 2 master sono co-gestiti dall'Ateneo e da un ente esterno. Quasi tutti i master sono cofinanziati da enti esterni, a indicare l'interesse del territorio per questo tipo di iniziativa. Oltre al settore ICAR/10, tipicamente gli altri settori di preminente presenza riguardano sia altre discipline di area 08 (fra cui Scienza delle costruzioni, Tecnica delle costruzioni, Tecnologia dell'architettura, Composizione architettonica e urbana, Tecnica e pianificazione urbanistica) sia discipline tipiche dell'Ingegneria industriale (fra cui Fisica tecnica ambientale e industriale, Scienza e tecnologia dei materiali).

La modalità di erogazione del master è varia: 3 sono in modalità solo online, uno è solo in presenza, 3 sono in modalità blended (mista).

L'attrattività è buona e dipende dal fatto che in genere i master sono a numero chiuso, variabile fra 10 e 18, tranne un master che ammette fino a 180 iscritti (Università di Pisa). Da segnalare la buona numerosità dei partner per tirocini, mediamente fra 5 e 20 (con una punta di 100 partner, di cui una decina stranieri, per il master dell'Università di Pisa).

Il corpo docente, sia nazionale sia internazionale, è composto prevalentemente da docenti appartenenti all'Ateneo proponente e da professionisti esterni, sia indipendenti sia provenienti da imprese private che dalla pubblica amministrazione.

Il costo di iscrizione è variabile ed è compreso fra 1.500,00 e 3.900,00 euro all'anno.

Alcuni dati emergenti – 3

In linea generale, da quanto emerso si può affermare che il master è uno strumento di formazione post-laurea poco utilizzato e che assume maggiore rilevanza nelle regioni dell'Italia centro meridionale, almeno con specifico riferimento al settore dell'Architettura tecnica. C'è una discreta omogeneità dell'organizzazione interna dei vari master e una buona partecipazione di aziende e di privati (oltre che di enti pubblici). Anche se c'è un evidente utilizzo di mezzi innovativi nell'erogazione delle lezioni (come la didattica online), l'attrattività permane discreta. Da sottolineare la mancanza di collaborazione fra le varie sedi, che potrebbe essere incrementata per quanto possibile.

Considerazioni conclusive

Il lavoro presentato riguarda una prima indagine conoscitiva sull'impegno in due ambiti particolari della formazione post-laurea del settore dell'Architettura tecnica, il dottorato di ricerca e i master di primo e secondo livello, condotta internamente al settore stante la completa assenza di banche date complete in merito. Pertanto, è un'analisi sicuramente parziale, ancorché attenta e rigorosa, e uno strumento da affinare e migliorare nel prossimo futuro al fine di omogeneizzare le risposte e interpretare i dati nella maniera più corretta possibile.

Per quanto riguarda possibili sviluppi futuri, la proposta è quella di realizzare un database strutturato dove annualmente i referenti ICAR/10 di sede inseriscano i dati seguendo delle specifiche istruzioni, in modo che le statistiche e i grafici possano aggiornarsi in maniera semiautomatica permettendo un rapido confronto delle tendenze annuali del settore.

Una volta affinata, la metodologia potrebbe essere condivisa con altri SSD per operare un confronto più ampio fra aree omogenee.

Formazione avanzata immersiva e intensiva: l'esperienza della Aeolian Islands Summer School

Vincenzo Sapienza

DICAR, Università degli Studi di Catania

Abstract

La *Aeolian Islands Summer School* si inserisce in un quadro di attività di formazione organizzate in collaborazione tra l'Università di Catania e il locale Ordine degli Ingegneri e consiste in un percorso formativo innovativo che si svolge con cadenza annuale, generalmente nel mese di settembre. L'obiettivo è lo sviluppo di conoscenze, abilità e competenze, per cui ogni anno viene scelto un focus specifico nel campo dell'innovazione per l'architettura e l'ingegneria. I partecipanti vengono raccolti in gruppi di lavoro misti (studenti universitari e professionisti), la supervisione è affidata ad un corpo docente multidisciplinare. La prima edizione si è tenuta nel 2019. Per le edizioni più recenti è stato sperimentato un approccio metodologico immersivo e intensivo, fissando la sede presso l'isola di Filicudi e concentrando conseguentemente l'attenzione sulla valorizzazione delle caratteristiche dell'architettura tradizionale eoliana.

Nel breve scritto che segue, si intende condividere l'esperienza maturata nel ruolo di coordinatore di tale iniziativa.

Introduzione

La *Aeolian Islands Summer School (AISS)* si inserisce in un quadro di attività organizzate in collaborazione tra l'Università di Catania e il locale Ordine degli Ingegneri e consiste in un percorso formativo innovativo che si svolge con cadenza annuale, generalmente nel mese di settembre. Essa si rivolge tanto agli iscritti all'Ordine quanto agli studenti universitari del corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura.

La metodologia didattica su cui si basa è oramai consolidata (Finocchiaro et al., 2020; Sapienza, 2018); nel prosieguo se ne illustrano i tratti più salienti.

Il primo aspetto da tenere presente è l'approccio *learner centered*, basato sulla pianificazione dei risultati rapportati ai bisogni dei partecipanti, e *active learning*, per coinvolgere in maniera efficace i corsisti nell'esperienza dell'apprendimento (figure 1, 2) (Luttazzo, 2001).



Figura 1 – Alcuni momenti della AISS_2022.

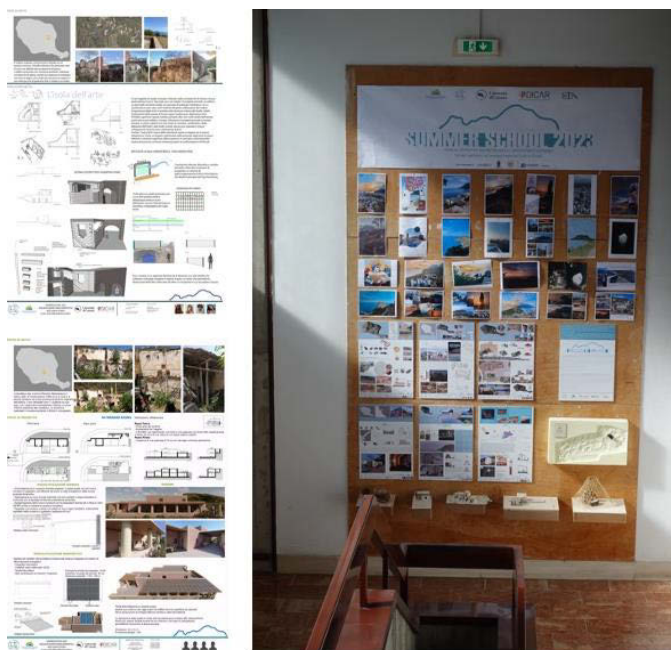


Figura 2 – Alcuni degli output e l'allestimento della mostra finale della AISS_2023.

Le attività didattiche si articolano in diversi momenti (lezioni frontali, esercitazioni e workshop), reciprocamente collegati in maniera olistica. Il workshop è il cuore dell'iniziativa ed è di carattere intensivo e immersivo. Il carattere intensivo giova a ridurre la durata, per venire incontro alle esigenze dei partecipanti, l'immersività si declina nello svolgere il workshop nello stesso luogo dove insiste il caso studio assunto, per stabilire un rapporto diretto con il tema progettuale. Nell'ultima edizione della AISS è stata aggiunta una ulteriore fase di lavoro: la fabbricazione digitale. In questa attività i partecipanti vengono indirizzati all'utilizzo della prototipazione rapida per arricchire gli output progettuali con un modello in scala ottenuto con macchine a controllo numerico (come stampante 3d, laser cutter, laser scanner, tornio cnc, etc. ...). Questa fase è stata aggiunta per mostrare un possibile esito della transizione digitale nel settore dell'architettura.

A latere delle attività principali vengono organizzate altre attività collaterali, che sono orientate a creare un ambiente favorevole per l'apprendimento e a

favorire il cosiddetto team building, ossia lo sviluppo di rapporti di fiducia reciproca tra i partecipanti, destinati a conservarsi nel tempo.

Definita l'articolazione delle varie attività è opportuno fissare lo staff dei partecipanti e quello dei docenti. Per i primi bisogna stabilire i criteri per la selezione di accesso, che possono essere le competenze minime, la motivazione, la preparazione curriculare o altre richieste del genere. Lo staff dei docenti deve essere opportunamente dimensionato sia in termini numerici che sulla base delle conoscenze da implementare.

Per quanto attiene al carico didattico per i partecipanti, questo deve essere chiaro sin dall'inizio e proporzionato alla durata del corso, in modo da assicurare un'elevata qualità degli output finali. Sono previste alcune presentazioni intermedie e colloqui *one to one*, affinché i docenti possano guidare lo sviluppo dei progetti; alla conclusione della AISS è previsto l'allestimento di una mostra degli elaborati di progetto (figura 3).



Figura 3 – Alcuni momenti della AISS_2023.

La scelta dei casi studio assume un notevole rilievo perché deve trattarsi di edifici di tipo comune, in modo che le conoscenze maturate risultino utili anche nella prassi professionale, ma devono nel contempo mostrare un certo carattere di singolarità, per catturare l'attenzione dei partecipanti e stimolarne la creatività. Come *location*, ormai da alcuni anni, vengono scelte le isole eolie, caratterizzate da un sodalizio inscindibile tra il paesaggio naturale ed il paesaggio antropico, che vi si è stratificato. L'attenzione viene indirizzata alle isole più piccole le quali, grazie alla lontananza dalle rotte principali, hanno preservato maggiormente integri i caratteri dell'architettura eoliana (Di Maggio Alleruzzo, 1995).

Tra le varie isole dell'arcipelago, maggiore attenzione merita Filicudi, per la presenza di ulteriori elementi di interesse, quali i siti archeologici, gli scali di diporto e la presenza di alcune strutture di accoglienza, dotate di adeguati spazi per il lavoro comunitario. L'isola è formata da due promontori, il più basso, Capo Graziano, in età Neolitica era abitato da una fiorente civiltà che ne ha preso il nome (Finley et al., 1992); l'altro, la collina Fossa delle Felci, ospita gli insediamenti residenziali, prevalentemente sistemati sul versante più vantaggioso, ossia quello esposto a sud. A Filicudi non vi è traccia di tessuto urbano come comunemente inteso. Non vi è una piazza o una strada commerciale, gli edifici pubblici sono pochissimi. Le case, spesso reciprocamente interconnesse, sono collegate da una intricata rete di mulattiere, talvolta indistinguibile dagli spazi privati e da quelli non antropizzati. L'unica strada carrabile è stata aperta negli anni '70.

La casa Eoliana, che consiste in una declinazione della casa mediterranea tradizionale, può essere considerata un edificio sostenibile *ante-litteram*. Il carattere di sostenibilità risiede eminentemente nell'articolazione dell'impianto architettonico e nella qualità dell'involucro (Perricone and Oliva, 1995). La muratura massiva conserva la frescura accumulata nelle ore notturne; le aperture sono prevalentemente esposte a sud e sono dotate di un efficace sistema schermante; è diffusa la presenza di finestrelle aggiuntive, atte a garantire la ventilazione naturale, anche con gli infissi principali chiusi; il colore della facciata è prevalentemente chiaro. Questi sono solo alcuni degli accorgimenti codificati nel tempo dai costruttori locali per migliorare le condizioni di comfort all'interno delle fabbriche, soprattutto nelle calde giornate estive (Sapienza, 2012).

La prima edizione della AISS è stata svolta nel 2019 ed è stata dedicata alla progettazione di sistemi di facciate innovative, ma con un format diverso da quello sin qui delineato applicato invece alle edizioni successive. Dopo l'interruzione dovuta al covid, sono state svolte ulteriori due edizioni. L'edizione del 2022 aveva per titolo "Riqualficazione sismo-energetica degli edifici storici - Il caso studio delle abitazioni eoliane" (Lo Faro et al., 2023). Quella del 2023 ha avuto per titolo "Tecniche costruttive digitali per moduli architettonici sostenibili - sviluppi applicativi nel contesto fragile dell'isola di Filicudi". Quest'ultima è stata collegata al 67° Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri d'Italia – METE, che in quell'anno è stato organizzato dalla sede di Catania. L'edizione del 2024 avrà per titolo "Recupero integrato degli edifici tradizionali per la realizzazione di una comunità energetica rinnovabile - Il caso studio di Zucco Grande", un tema che assume un notevole rilievo sia per la comunità scientifica che per quella professionale, essendo uno dei cardini del PNRR.

Bibliografia

M. T. Di Maggio Alleruzzo, *Modificazioni ed usure dello spazio vissuto nell'arcipelago eoliano*, in S. Todesco (Ed.) *Atlante dei Beni Etno-Antropologici Eoliani*, Messina, E.D.A.S. Editori, 1995.

M. I. Finley, D. Mack Smith, C. Duggan, *Breve storia della Sicilia*, Bari, Laterza, 1992.

L. Finocchiaro, V. Sapienza, M. Voica, *Higher Education and Innovation*, Basel, MDPI, 2020.

A. Lo Faro et al., Summer School 2022, in "Tecnica e Ricostruzione", vol. 1, 2023, pp. 62-71.

G. Luttazzo, *La progettazione della didattica universitaria per risultati di apprendimento*, in L. Galliani, C. Zaggia, A. Serbati (Eds.), *Apprendere e valutare competenze all'università*, Lecce, Pensa multimedia, 2011, pp. 45-58.

M. Perricone, A. Oliva, *Tecniche costruttive tradizionali negli insediamenti abitativi di Stromboli*, in *Proceedings of the International symposium: The*

project in the space of memory: signs, ideas and future development. 1995, Napoli.

V. Sapienza, *Spontaneous architecture and energetic sustainability: the Aeolian homes of Filicudi Isle*, in M. Noguchi (Ed.) *ZEMCH-12*, Glasgow, ZEMCH Network, 2012, pp. 357-367.

V. Sapienza, *Aeolian Houses, Design of an innovative teaching module*, Montefalco (Gorizia), *Il Progetto Sostenibile*, EdicomEdizioni, 2018.

Criticità e sfide, nell'evoluzione del quadro di riferimento, per la didattica e la formazione in Architettura Tecnica

Marco Ferrero

DICEA, Sapienza Università di Roma

Introduzione

La ricerca scientifica in Architettura Tecnica ha mostrato di saper rispondere ai rapidi cambiamenti dell'epoca attuale non soltanto sapendosi adattare ma anche proponendo indirizzi innovativi e presentando esiti avanzati. Molto più critico appare il confronto nel campo della didattica e della formazione. In tale ambito, infatti, il quadro di riferimento presenta significative trasformazioni di cui è necessario prendere atto per definire i nuovi indirizzi strategici.

Un primo fattore è l'evoluzione dell'utenza. Le nuove generazioni si rapportano alla realtà attraverso la mediazione di strumenti informatici, primo fra tutti lo smartphone. La comunicazione è rapida e sintetica, preferibilmente paratattica; il livello di attenzione è basso e legato all'interesse per il racconto, che costituisce la forma comunicativa più efficace.

Gli strumenti didattici si evolvono in parallelo, offrendo un'ampia varietà multimediale che diventa nel tempo sempre più interattiva. La conoscenza e il controllo di questi strumenti consente possibilità amplificate rispetto alle modalità tradizionali legate alla lavagna e, successivamente, alla proiezione di slide. Ancora maggiore è la potenzialità connessa alla didattica da remoto, introdotta per motivi emergenziali e tutt'ora tenace nell'opporsi a lasciare nuovamente il posto alla modalità in presenza. A tal riguardo, è prevedibile una graduale crisi della didattica frontale sincrona, con un possibile affrancamento dalla ripetitività dell'insegnamento tradizionale e una crescente centralità del lavoro progettuale e delle esperienze di gruppo in presenza, da sempre struttura portante della didattica del settore.

D'altra parte, all'evoluzione dell'utenza e degli strumenti si contrappongono, in senso negativo, la persistente inadeguatezza delle risorse, la carenza di spazi e di personale e la sempre minore disponibilità di tempo per la didattica da

parte dei docenti. Una sfida, in quella che si può definire un'evoluzione dell'organizzazione, è anche e soprattutto l'internazionalizzazione, sia in termini di flussi *incoming* e *outgoing* sia in termini di interconnessione, sfruttando al meglio le possibilità di collaborazione a distanza sopra richiamate.

A completare il quadro contestuale, si deve considerare l'evoluzione degli obiettivi formativi, che vanno costantemente adeguati alla domanda occupazionale. La richiesta di competenze fortemente specialistiche va bilanciata con la formazione poliedrica che costituisce tratto caratteristico e valore aggiunto della formazione disciplinare tradizionale nel campo dell'ingegneria.

A fronte del quadro fin qui tracciato, si sta sviluppando una trasformazione disciplinare fortemente connotata dalla crescente preponderanza della tecnologia ICT che, a ben vedere, non soltanto non contraddice la concezione tradizionale dell'Architettura Tecnica ma, anzi, ne risulta la logica evoluzione. La consapevolezza di questo passaggio è fondamentale per poterne valutare la portata innovativa e gestirne le potenzialità.

L'approccio sistemico alla conoscenza e al progetto dell'organismo edilizio è parte costitutiva della definizione disciplinare dell'Architettura Tecnica.

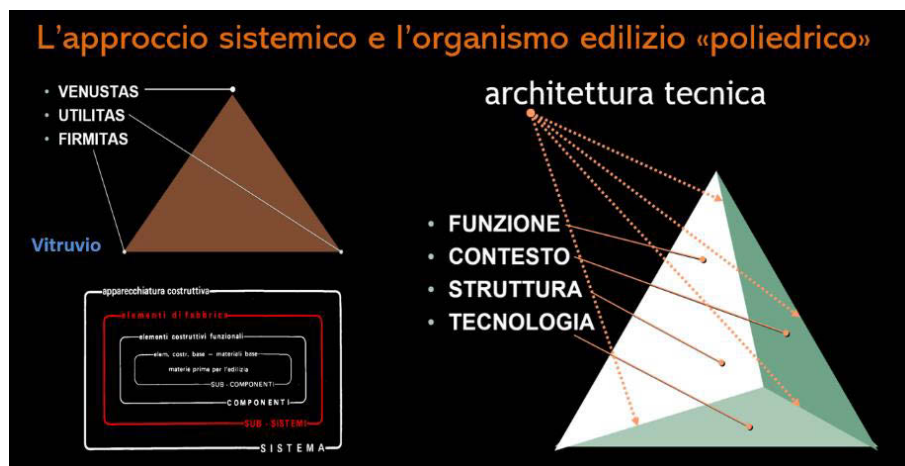


Figura 1 – Approccio sistemico.

Il superamento della manualistica finalizzata alla “buona pratica del costruire” si colloca essenzialmente nella seconda metà del Novecento e segue due impostazioni sostanzialmente coesistenti. La prima – ascrivibile alla scuola “romana” di Enrico Mandolesi – è strutturata in funzione della percezione da parte del progettista; pertanto, riconosce nell’edificio subsistemi architettonici, caratterizzati in funzione della loro forma e posizione, supportati da subsistemi strutturali e impiantistici. La seconda ha invece matrice essenzialmente prestazionale e, pur strutturando il costruito in modo simile, è prevalentemente orientata alle funzioni svolte e al controllo di qualità. Entrambe le impostazioni definiscono le proprietà degli spazi attraverso quelle degli elementi fisici che li generano, organizzando gli uni e gli altri secondo gerarchie legate essenzialmente alla scala dei componenti. Se da un lato questo approccio è risultato fondativo nel passaggio alla modellazione informatizzata, dall’altro si è evidenziata l’incapacità di tale modellazione di gestire associazioni implicite, con la conseguente necessità di definire separatamente spazi, parti fisiche e reciproche relazioni. L’organizzazione di quelle che sono divenute “ontologie” paritetiche è infine confluita nel generare il concetto di modellazione informatizzata dell’edificio – BIM, ritrovando una definizione sistemica in uno spazio multidimensionale complesso e per nulla intuitivo.

dalle «ontologie» al BIM multidimensionale



Figura 2 – Ontologie e BIM.

Accettare questa complessità e saperla governare è una sfida ancora aperta ma già in parte superata, poiché sono stati introdotti algoritmi di intelligenza artificiale – AI, in grado di agire con nativa disinvoltura nel modello

complesso. I conseguenti potenziali automatismi sono oggetto degli stessi timori e perplessità che in ogni settore evidenziano la criticità di questa innovazione.

In conclusione, il confronto tra l'evoluzione contestuale e l'evoluzione disciplinare definisce un campo di studio ancora in gran parte da esplorare, tuttavia ineludibile nello sviluppo di una Architettura Tecnica consapevole del presente e rivolta al futuro. Inoltre, riconoscere la persistenza di un ruolo protagonista della disciplina significa anche affermarne l'infungibilità verso le alternative proposte dalla cosiddetta "riforma dei saperi", formulata in nome di una flessibilità e interdisciplinarietà più di apparenza che di sostanza.

Oltre il confine. L'insegnamento dell'Architettura Tecnica a Marrakech in Marocco.

Giovanni Santi

DESTEC, Università di Pisa

Introduzione

L'*École Nationale d'Architecture* (ENA) è il principale ente pubblico in Marocco, di ordine superiore, per l'insegnamento dell'architettura. Questo, fondato a Rabat nel 1980, opera sotto la supervisione del *Ministère de l'Aménagement du Territoire National, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville*, (MATNUHPV). Le sue missioni sono la formazione, la ricerca, la diffusione della cultura architettonica, la realizzazione di studi per conto delle amministrazioni pubbliche e la preparazione e il rilascio del diploma di architetto, del dottorato e del *Diplôme d'Études Supérieures Approfondies* (DESA). Tre nuove sedi, per un miglior sviluppo dell'insegnamento sul territorio, vengono poi create dalla direzione dell'ENA a Fez e Tetouan nel 2009, a Marrakech nel 2011 e Agadir nel 2016.

Fin dagli inizi l'*École Nationale d'Architecture Marrakech* (ENAM) intraprende, come uno dei principali obiettivi di sviluppo, l'apertura al mondo esterno, con importanti partenariati di cooperazione scientifica e accademica con la stipula di accordi per sviluppare scambi di buone pratiche, mobilità, progetti didattici, di ricerca applicata e diffusione della cultura architettonica e progettuale.

In tale quadro nasce il percorso scientifico internazionale presso l'ENAM con l'introduzione nel piano di studio, per la prima volta, dell'insegnamento dell'Architettura Tecnica (*Architecture Technique*). Ad Aprile 2019 viene firmato il primo accordo tra l'ENAM e il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia dei Sistemi del Territorio e delle Costruzioni (D.E.S.TeC.) dell'Università di Pisa in seguito alla proposta di collaborazione del Direttore dell'ENAM, il dott. Abdelghani Tayyibi, nel settembre 2018.

L'Architettura Tecnica all'ENAM si concentra su due principali ambiti, quello della conoscenza e dello studio del patrimonio storico, per la sua

valorizzazione e recupero, e quello della nuova progettazione in linea con la sostenibilità e le tradizioni locali; tali ambiti vengono inizialmente erogati rispettivamente al IV e V anno del corso di studi. Parallelamente, per ampliare i contenuti scientifici e didattici dell'Architettura Tecnica, vengono introdotte le conoscenze dei sistemi informatici parametrici a supporto della progettazione con strumenti BIM e HBIM, oltre alle conoscenze di base di ingegneria strutturale per una completa comprensione delle tecniche costruttive e dei sistemi edilizi.

Nel secondo anno accademico 2019/2020 l'Architettura Tecnica viene estesa anche al III anno per avviare un nuovo percorso formativo incentrato su:

- il tema dello sviluppo sostenibile con la comprensione del rapporto tra edificio e ambiente nella città storica;
- il rapporto tra progetto e tecniche costruttive tradizionali del paesaggio mediterraneo;
- la sperimentazione progettuale nella città di Marrakech.

In tale contesto inizierà la ricerca, tutt'ora in corso, sull'architettura coloniale e post-coloniale di Marrakech, dagli anni '20 ai '50 del secolo scorso, per una comprensione culturale, tecnologica e costruttiva, finalizzata alla sua conservazione e valorizzazione.

L'attività presso l'ENAM, fin dall'inizio, è tenuta in presenza, poi, con l'arrivo della pandemia da Covid 19, nel marzo 2020, viene introdotta, per la prima volta, la formazione a distanza grazie agli strumenti informatici messi a disposizione dalla scuola che permetteranno di incrementare, con cadenza settimanale, l'attività didattica. Quest'ultima è caratterizzata da una parte teorica e una di atelier per due semestralità ognuna di 32 ore. Il III anno, per i semestri S5 e S6, vede l'insegnamento dell'Architettura Tecnica affiancato da un "Laboratorio Strutturale" e un "Laboratorio di progetto parametrico". Al IV anno (S7 e S8) vi è l'insegnamento di "Recupero e conservazione degli edifici" e quello di "BIM, HBIM e Photoscan per l'edilizia"; infine al V anno (S9 e S10) si ha l'insegnamento di "Architettura Tecnica e Sostenibilità" e il "Laboratorio parametrico e light design". Il VI anno (S11 e S12) vede lo sviluppo delle tesi di laurea che sin dalla prima sessione della scuola, nel 2019/2020, ha visto numerosi studenti approfondire le tematiche dell'Architettura Tecnica.

Il processo di disseminazione scientifica della scuola avviene anche con l'organizzazione di seminari e conferenze di approfondimento, come la conferenza internazionale *Al Mi'Mâr* che l'ENAM annualmente organizza, arrivata alla IX edizione nel 2024.

In tale quadro sono state pianificate le attività che hanno coinvolto giovani ricercatori e docenti di Architettura Tecnica di atenei italiani in maniera crescente negli anni. Dall'esperienza pilota del 2020 con 3 partecipanti, si è passati a 5 per il 2021, 10 per il 2022, culminando ai 21 nel 2023.

Significative anche le attività didattiche di workshop, prima a distanza e poi in presenza, che hanno coinvolto, negli anni, studenti degli atenei di Pisa e Napoli e dell'ENAM. Nell'aprile del 2021, l'accordo internazionale tra il D.E.S.TeC. e l'ENAM è stato rinnovato e ampliato, in termini di ricerca e didattica, in seguito anche al progetto ERASMUS+ KA107 del 2019, per la mobilità tra l'Università di Pisa e l'ENAM, che proseguirà fino al 2025 con il progetto ERASMUS+ KA171. L'importante giornata di studio di Napoli ha permesso di coinvolgere altri colleghi per futuri scenari di formazione e disseminazione, con eventi programmati per i mesi di Aprile e Maggio 2024.

Nelle pagine seguenti alcune slide presentate durante l'intervento al convegno con le attività di workshop studenti, il convegno Al Mi'Mâr 2023, e alcuni programmi delle conferenze di approfondimento con il coinvolgimento di docenti italiani.




Prima Sessione

DIDATTICA E FORMAZIONE
ALLA LUCE
DEL PROCESSO
DI RIFORMA DEI SAPERI

Oltre il confine.
L'insegnamento
dell'Architettura
Tecnica a Marrakech
in Marocco.

Giovanni Santi

3/4





ERASMUS+ KA107 International Credit Mobility

University of Pisa






Prima Sessione

DIDATTICA E FORMAZIONE
ALLA LUCE
DEL PROCESSO
DI RIFORMA DEI SAPERI

Oltre il confine.
L'insegnamento
dell'Architettura
Tecnica a Marrakech
in Marocco.

Giovanni Santi

4/4

3 Mesi di attività
12 eventi per un totale di 23 Seminari
26 Lecturers da 3 paesi
14 Università coinvolte
Studenti italiani e marocchini coinvolti





Prima Sessione

DIDATTICA E FORMAZIONE
ALLA LUCE
DEL PROCESSO
DI RIFORMA DEI SAPERI

Oltre il confine.
L'insegnamento
dell'Architettura
Tecnica a Marrakech
in Marocco.

Giovanni Santi

4/4



ÉCOLE NATIONALE D'ARCHITECTURE

Séminaires d'approfondissement ENAM / Visuel FRUGALITÉ
Éditions 2021-2022

"Tradition et innovation dans l'Architecture Technique"

coordonné par le séminaire: **Dr. Giovanni Santi Ph.D., Dr. Veronica Vitello Ph.D.**
et coordonné par le séminaire: **Dr. Giovanni Santi Ph.D., Dr. Veronica Vitello Ph.D.**

CALENDRIER DES SÉMINAIRES

Séminaire I Mars 8.30 - 10.30 (A) - 11.30 (A) - 13.30 (A) - 15.30 (A)	Dr. Federico Nicosi ph.d., Université Supera Rome - Italie Le performance énergétique des bâtiments, le confort extérieur et la résilience de l'environnement bâti
Séminaire II Mars 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Stella David ph.d., Université de Florence - Italie Lignes directrices qualitatives et quantitatives pour la conception de bâtiments scolaires sans émissions
Séminaire III Mars 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Lucie Polonsky ph.d., Université de Colima - États-Unis Qualité et technique dans les projets de reconstruction
Séminaire IV Mars 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Vito Domenico Pizzari ph.d., Université de Bari-Basilicata - Italie Système Fante 3: le modèle pour la réhabilitation et la restauration du patrimoine culturel
Séminaire I Avril 8.30 - 10.30 (A) - 11.30 (A) - 13.30 (A)	Dr. Nicola Martini ph.d., Université de Salerno - Italie La conception durable assistée par BIM
Séminaire II Avril 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Argiro Barbaresco ph.d., Université de Patras - Grèce La préservation du bâtiment (1980-1985): Une histoire constructive avec l'Etat et l'Union
Séminaire III Avril 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Lorenzo Doria ph.d., Université Federico II Naples - Italie Le bio-construction pour une architecture durable
Séminaire IV Avril 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Barbara Ghersi ph.d., Université de Ferrare - Italie Concevoir les espaces entre les bâtiments: stratégies de réinvention urbaine
Séminaire I Mai 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Serena Mannucci ph.d., Université Sapienza Rome - Italie Conception adaptative pour des villes résilientes
Séminaire II Mai 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Veronica Vitello ph.d., Université Federico II Naples - Italie La réhabilitation des déchets dans les stratégies de construction circulaire
Séminaire III Mai 13.30 - 15.30 (A) - 16.30 (A) - 18.30 (A)	Dr. Giovanni Santi ph.d., Université de Pisa - Italie Projeté: chantier et chantier en architecture: conception et construction





Prima Sessione

DIDATTICA E FORMAZIONE
ALLA LUCE
DEL PROCESSO
DI RIFORMA DEI SAPERI

Oltre il confine.
L'insegnamento
dell'Architettura
Tecnica a Marrakech
in Marocco.

Giovanni Santi

4/4

CYCLE DE SÉMINAIRES DE FORMATION CONTINUE

Symposium international

**RÉSEAUX D'EXPÉRIMENTATION ET DE RECHERCHE.
NOUVELLES PERSPECTIVES POUR L'ARCHITECTURE
ET LA CONSTRUCTION**

organisation: prof. Abdelghani Tazyitbi, prof. Giovanni Santi, prof. Veronica Vitello
coordonnateurs: prof. Giovanni Santi, prof. Veronica Vitello

(The conferences will be held in webinar mode on the Google Meet platform or at ENAM)

08/05/2023
15.00 - 17.00
Dr. Giuseppina Montalbano - Université de Pisa (I)
Circular economy for the building and construction sector: new design challenges.

09/05/2023
15.00 - 17.00
Dr. Alessio Pizzari & Prof. Elena Cavatone - Politecnico di Bari (I)
Risk assessment and conservation management of historic built environment. New goals and fields

12/05/2023
10.30 - 11.30
Prof. Riccardo Bassoli - Université de Pisa (I)
Raw earth panels reinforced with wooden elements: theoretical and experimental research

11.30 - 12.30
Prof. Veronica Vitello - Université La Sapienza Rome (I)
Sustainable and resilient buildings and cities: the role of materials

15/05/2023
08.30 - 10.30
Prof. Lorenzo Doria - Université de Naples - Federico II (I)
La bio-construction pour une architecture durable

16/05/2023
10.30 - 11.30
Dr. Alessandra Frasca - Université de Naples - Federico II (I)
An integrated approach for the regeneration and recovery of the cultural heritage of inland areas: The case study of Costa della Campana

19/05/2023
10.30 - 11.30
Dr. Vito Pizzari & Dr. Sara Pizzari - Università della Basilicata (I)
Informative models and decision support tools for process innovation of knowledge and conservation of Cultural Heritage

11.30 - 12.30
Dr. Roberto Castelfraco - Université de Naples - Federico II (I)
Gestion des risques dans les sites volcaniques - Le cas des Campi Flegrei en Campanie

20/05/2023
10.30 - 11.30
Prof. Cristina Cellucci - IUAV Venice (I)
Improving Resilience through Flexibility Strategies for Long-life Quality Housing

11.30 - 12.30
Dr. Giovanni Santi - Université de Pisa (I)
Resilient and Circular Architecture: how to design buildings to be disassembled



Giornata Ar.Tec. 2024
Napoli 19 gennaio 2024

73

Andamenti e prospettive dei percorsi di laurea magistrale che si riferiscono al settore dell'architettura

Enrico De Angelis

DABC, Politecnico di Milano

La popolazione studentesca e il futuro prossimo delle classi di laurea italiane.

Se il numero dei residenti, nel nostro Paese, tiene, quello dei nuovi nati è diminuito drasticamente: agli inizi del nuovo millennio eravamo quasi 57 milioni, oggi (dati Istat aggiornati al 2023) siamo poco meno di 59 milioni (circa il 3% in più), ma le nascite sono scese da oltre 550 a meno di 390 mila: una decrescita di oltre il 27%, negli ultimi quindici anni.

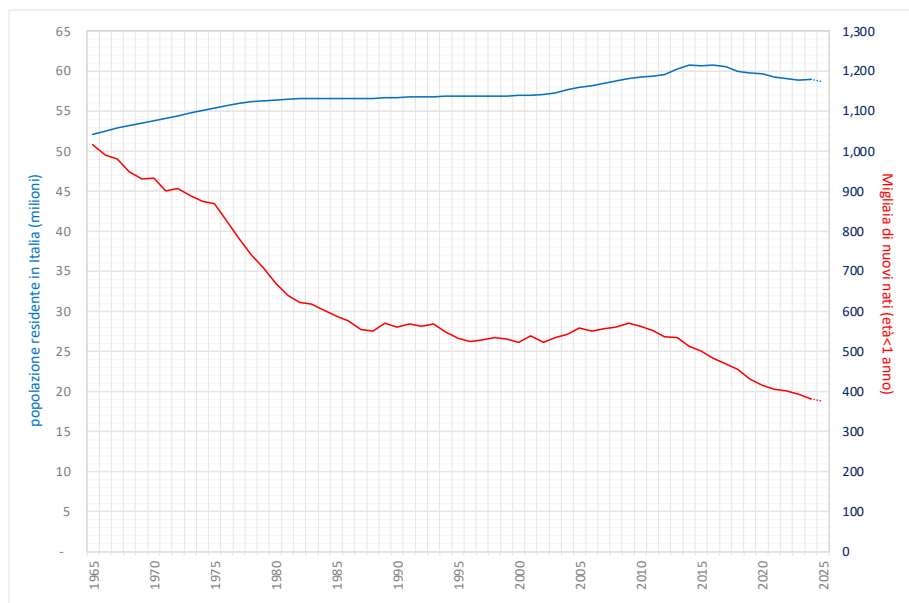


Figura 1 – Dati ISTAT relativi alla popolazione residente al primo gennaio dell'anno e dei nuovi nati negli ultimi 60 anni, dal 1965 al 2025 (l'ultimo dato è stimato con un semplice trend lineare sugli ultimi cinque) (ISTATa, ISTATb).

Questo calo, certamente destinato ad annullarsi, impatterà sugli iscritti a tutti i nostri corsi di studio, dal 2030 in avanti: il bacino di utenza delle classi di laurea magistrale italiane, tra qualche anno comincerà a ridursi: l'università italiana perderà circa un terzo degli studenti residenti nel Paese, tra il 2030 e il 2040. Le conseguenze di questo calo saranno devastanti in alcuni settori più che in altri: metterà in difficoltà molte Università e molti corsi di studio.

Il passato prossimo delle classi di laurea italiane – I nuovi iscritti totali

Cosa è successo, negli ultimi anni, nei nostri Atenei? Tra i dati aperti che il governo italiano mette a disposizione, ci sono quelli relativi al funzionamento in generale dell'istruzione terziaria e, in particolare quelli relativi alle nuove iscrizioni, che utilizzeremo nel seguito. Il grafico successivo (Figura 2) presenta l'andamento di tale numero, tenendo separate le matricole magistrali da quelle triennali (circa l'80% in più) e tra questi gli iscritti a corsi di laurea tradizionali e corsi "on-line" (dei cosiddetti atenei digitali).

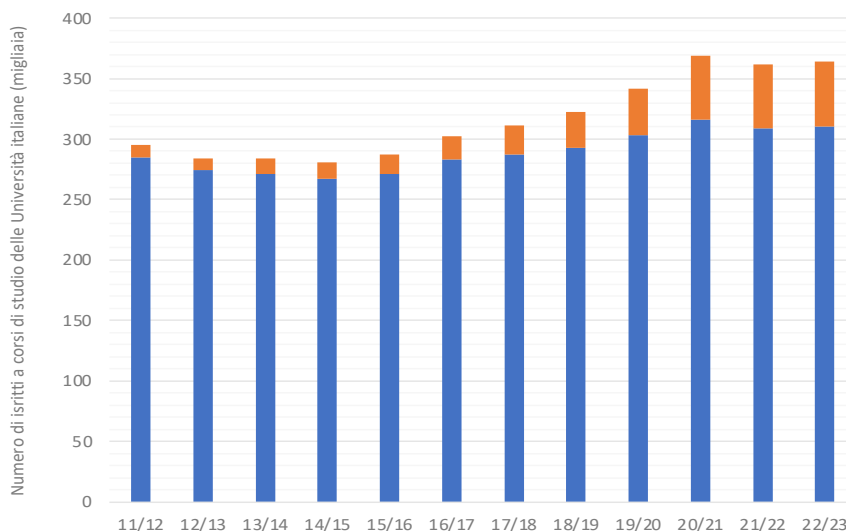


Figura 2 – Nuovi iscritti ai corsi di laurea triennale (barre più alte) e magistrale. In rosso la quota di studenti iscritti alle lauree telematiche. Il trend di crescita iniziato circa dieci anni si interrompe col periodo COVID (ultime due colonne). Gli studenti iscritti ai corsi di laurea a ciclo unico sono contabilizzati tra i magistrali (dati MUR – Servizio Statistico).

Il numero di nuovi iscritti è crescente, dall'anno accademico 2014/15 al 2020/21, sia al primo (oltre il 5% all'anno, in media) che al secondo livello (quasi il 6% all'anno, in media). Esso decresce, invece, nel periodo COVID (gli ultimi due anni censiti e rappresentati nel grafico): in maniera netta per quanto riguarda le magistrali, che perdono, in totale, quasi l'8% degli iscritti (mentre le triennali sono quasi stabili).

Gli iscritti degli atenei digitali hanno avuto, invece, una crescita straordinaria, negli ultimi dieci anni (il tasso annuo medio di crescita, dal 2014/15 al 2022/23 è intorno al 9% sia a livello magistrale che triennale) e i due anni COVID rappresentano una stasi per le triennali e una riduzione percentuale media pari a circa la metà (-4%) rispetto agli atenei "tradizionali".

Il passato prossimo delle classi di laurea italiane – Il settore AEC

Abbiamo quindi classificato i corsi di studio (di primo e secondo livello) nelle seguenti macrocategorie:

- Design: L-04 e LM-12);
- AEC: tutte le lauree dell'Architettura, Ingegneria Civile e Costruzioni in senso lato, ovvero il mondo delle L-07 e LM-35 (ingegneria civile e ambientale), delle LM-03, LM-04, LM-10, L-17 (architettura), L-21 e LM-48 (urbanistica) e L-23, L-P01 e LM-24 (ingegneria edile);
- ING: tutti i restanti corsi di studio con l'espressione "ingegneria" inclusi, che per brevità non riportiamo nel seguito;
- SCI: tutti corsi di studio di tipo scientifico che non riportano l'espressione ingegneria nella titolazione
- UMA: tutti i restanti corsi di studio che individuiamo come "umanistiche".

Le prime quattro macrocategorie (quelle "non umanistiche") assorbono poco meno del 50% dei nuovi iscritti: la quota umanistica è in modesta, debole, diminuzione (è scesa dal circa 57% al 55% in oltre dieci anni).

Le torte che seguono (Figura 3) rappresentano la suddivisione dei nuovi iscritti tra tali macrocategorie in due momenti distanti undici anni.

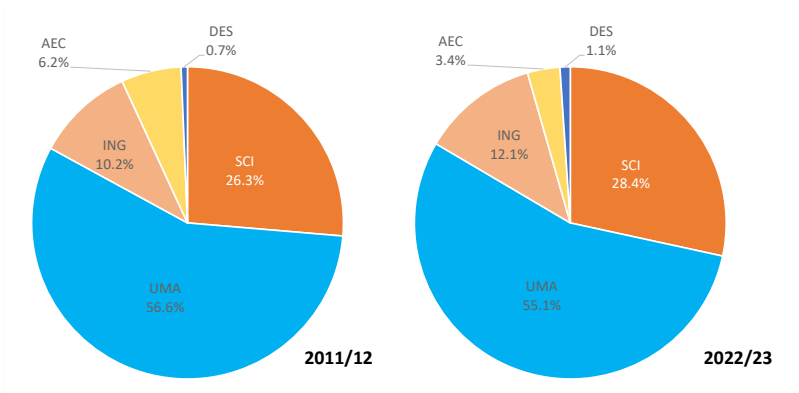


Figura 3 – Suddivisione percentuale delle matricole al primo e secondo livello tra le macrocategorie (MUR – Servizio Statistico).

Anno	SCI	UMA	ING	AEC	DES	tot
10/11	124.745	278.454	47.077	32.995	3.482	486.846
11/12	122.396	263.007	47.319	28.900	3.072	464.778
12/13	120.082	246.306	47.446	26.571	3.286	443.755
13/14	119.351	247.710	48.504	27.075	3.376	446.103
14/15	123.435	244.037	50.897	23.957	3.256	445.683
15/16	119.562	244.097	54.490	22.538	3.541	444.313
16/17	126.113	258.566	58.343	21.736	4.232	469.104
17/18	129.428	270.615	60.156	20.676	4.211	485.184
18/19	136.399	280.342	64.506	18.883	4.690	504.958
19/20	145.242	301.721	69.465	18.889	4.960	540.411
20/21	157.016	336.820	71.534	19.311	6.035	590.854
21/22	156.400	322.508	70.861	18.670	5.649	574.232
22/23	161.503	312.962	68.777	19.162	6.046	568.450
Valore medio	133975	277,47	58,41	23,03	4,29	497,28
Crescita media	22,8%	11,0%	31,6%	-72,2%	42,4%	14,4%

Tabella 1 – Dati complessivi dei nuovi iscritti, per anno accademico, ai corsi di studio di primo e secondo livello per macrocategoria (MUR – Servizio Statistico).

Nella Tabella 1 si possono esaminare i dati delle cinque aggregazioni in macrocategorie. Il settore delle costruzioni ha visto una sistematica riduzione degli iscritti a qualsiasi indirizzo, che ha portato, a fronte di un aumento complessivo, nel nostro Paese di poco più dell'1% all'anno in media, a una perdita di quasi 1.400 studenti all'anno e a una netta riduzione dello share (la fetta di torta gialla in Figura 3), che è passato dal 6.8% alla metà, il 3.4% di tutti i nuovi iscritti.

Nel grafico cumulativo a barre di Figura 4, sono riportati i dati dei soli studenti iscritti alle classi di laurea magistrale.

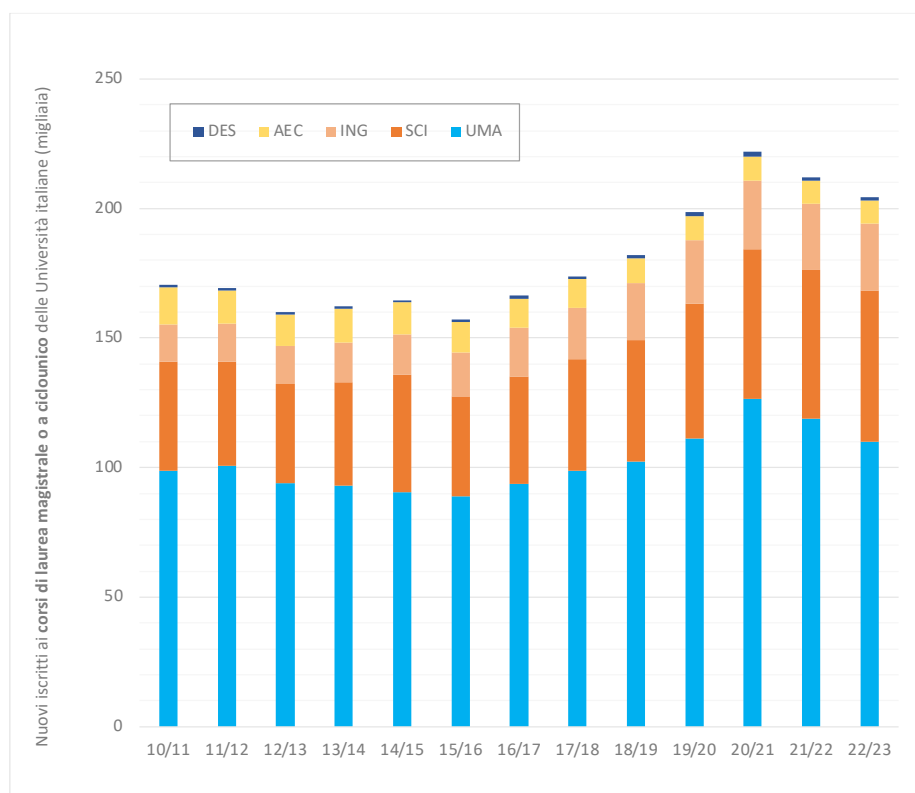


Figura 4 – Suddivisione percentuale delle matricole magistrali, tra le macrocategorie individuate (MUR – Servizio Statistico).

A fronte della crescita complessiva del numero di studenti, l'area umanistica cresce meno (circa 11% nel periodo considerato, ma con una riduzione dal 58% al 54% dello share); quella delle ingegnerie e delle scienze aumentano rispettivamente di quasi l'80% e il 40% (corrispondenti a un passaggio da 42 a 58 mila e da 14 a quasi 26 mila).

Il passato prossimo delle classi di laurea italiane – I corsi di laurea magistrali AEC

Nei grafici a barre che seguono riportiamo gli andamenti dei nuovi iscritti ai corsi di studio delle principali classi di laurea del settore AEC.

L'unica classe di laurea che mostra un (recente) trend positivo è la versione a ciclo unico del corso di studi in Architettura e ingegneria edile-architettura, che vede un'importante e sistematica inversione di tendenza degli iscritti, negli ultimi cinque anni.

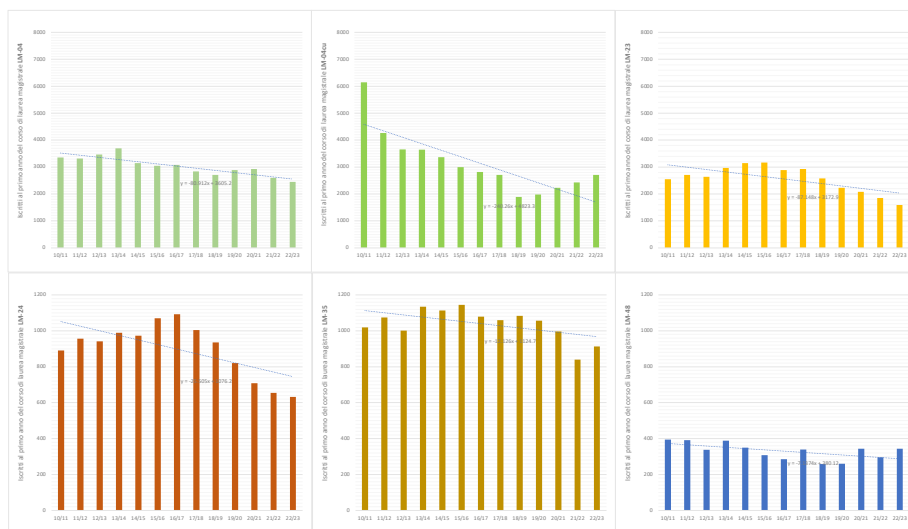


Figura 5 – Andamento delle nuove iscrizioni ai corsi di studio magistrale rispettivamente nelle classi di: LM-04 e LM-04cu (Architettura e ingegneria edile-architettura, a ciclo unico) e LM-23 (ingegneria civile), evidenziati con un fondoscala di 8000 nuovi studenti all'anno, in tutta Italia, e LM-24, LM-35 e LM-48 (rispettivamente Ingegneria dei sistemi edili, per l'ambiente e il territorio, e Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale).

Brevissime annotazioni conclusive sul futuro dell'alta formazione nel settore AEC

L'unica conclusione “senza dubbio alcuno” è che la formazione nel settore AEC è in netta crisi: abbiamo perso oltre un terzo degli studenti rispetto a 12 anni fa, in netta controtendenza con gli altri settori tematici).

Tutti sappiamo, invece, anche se qui non sono riportati dati, che il settore industriale e dei servizi di riferimento sta esercitando un'importante in termini di domanda di lavoro, e che di ricerca di tecnici di alto profilo, giovani e meno giovani, se ne fanno molte, tanto che è evidentemente aumentato sia l'interesse delle aziende nei confronti di tirocinanti, che il numero di studenti che svolgono lavori a tempo determinato non occasionali nel settore. Si tratta sicuramente di un'esigenza temporanea, legata alle “urgenze” di progetti a termine, quali quelli legati al progetto PNRR e del superbonus (110%), ma è altrettanto facile presagire che le esigenze di manutenzione e riqualificazione (decarbonizzazione) dell'ambiente costruito manterranno un'ulteriore pressione sul sistema formativo.

Non solo, anche la domanda di competenze è in crescita: il mondo ha bisogno di un ambiente costruito più affidabile, resiliente e capace di adattarsi ai cambiamenti, più accogliente e meno impattante. Conseguentemente, anche il valore dell'ambiente costruito è in crescita costante (valore economico, ma anche sociale, culturale).

Da un lato meno laureati (e meno giovani in assoluto), dall'altro maggiore richiesta e richiesta di una maggiore specializzazione, per governare e rendere trasparenti i progetti con cui realizzare o modificare le infrastrutture fondamentali per garantire la crescita sostenibile su questo pianeta.

Tutta l'accademia è chiamata a innovare, tenere aggiornati, ottimizzare i propri percorsi formativi, i nostri settori disciplinari più di altri.

Tutti i percorsi formativi hanno bisogno di essere raccontati, resi attrattivi; i nostri corsi di studio – quasi certamente – più di altri.

Riferimenti

ISTATa, *Tavola 2.3.2 – Popolazione residente a inizio anno e popolazione media, per regione e ripartizione geografica - Anni 1952-2014*, reperibile in: https://seriestoriche.istat.it/fileadmin/documenti/Tavola_2.3.2.xls

ISTATb, *Popolazione residente al 1° gennaio*, https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1,POP,1.0/POP_POPULATION/DCIS_POPRES1

MUR – Servizio Statistico, *Iscritti al 1° anno per tipo di corso di studi e classe di laurea*, dataset N.20. <https://dati-ustat.mur.gov.it/dataset/immatricolati>.

UniZEB, un living lab per la didattica e formazione innovativa su near Zero Energy Buildings

Michele de Carli

DII, Università degli Studi di Padova

Livio Petriccione

DICEA, Università degli Studi di Padova

Umberto Turrini

DICEA, Università degli Studi di Padova

Introduzione

La natura della progettazione integrata fortemente legata all'esperienza diretta e al coinvolgimento di molteplici discipline comporta, da parte dell'Università, la necessità di proporre, in aggiunta alle nozioni trasferite in modo tradizionale agli studenti (lezioni, laboratori), anche azioni formative di sperimentazione diretta su progetti reali. Tali esperienze, supportate da docenti e aziende, favoriscono l'apprendimento di logiche di gruppo, dove le capacità e le conoscenze acquisite sono trasferite tramite il contatto interpersonale, permettendo una condivisione costruttiva di nozioni (*knowledge-sharing*), sia di natura tecnica che sociale. A tal fine, nel 2016 è stato creato a Padova il laboratorio didattico permanente di edilizia sostenibile Unizeb (Figura 1), nato dalla collaborazione tra Università, Scuola Edile, Comune, Ance e Ausl 6 Euganea (Spisal) e in costruzione presso la Scuola Edile di Padova. Per rendere maggiormente olistica l'esperienza, la partecipazione al laboratorio è stata aperta a tutti gli studenti provenienti da ogni corso di laurea coinvolto nel processo edilizio, inclusi gli alunni della scuola secondaria di secondo grado della scuola edile di Padova che rappresentano il naturale completamento del processo produttivo edilizio reale. Sotto la guida di docenti dell'Università, della Scuola Edile e professionisti partner del progetto gli studenti hanno avuto la possibilità di

affrontare le fasi progettuali e realizzative dell'edificio con la collaborazione di più di cinquanta aziende sponsor coinvolte a diversi livelli economici che hanno così la possibilità di testare prodotti e soluzioni tecnologiche differenti sul medesimo edificio (Figura 2 e Figura 3).



Figura 1 – Il laboratorio Unizeb in fase di costruzione avanzata.

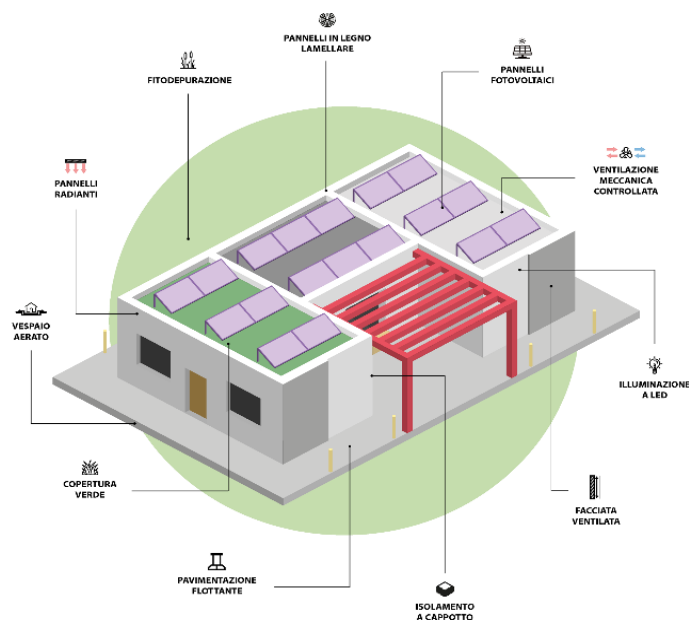


Figura 2 – Dotazioni e caratteristiche principali dell'edificio.

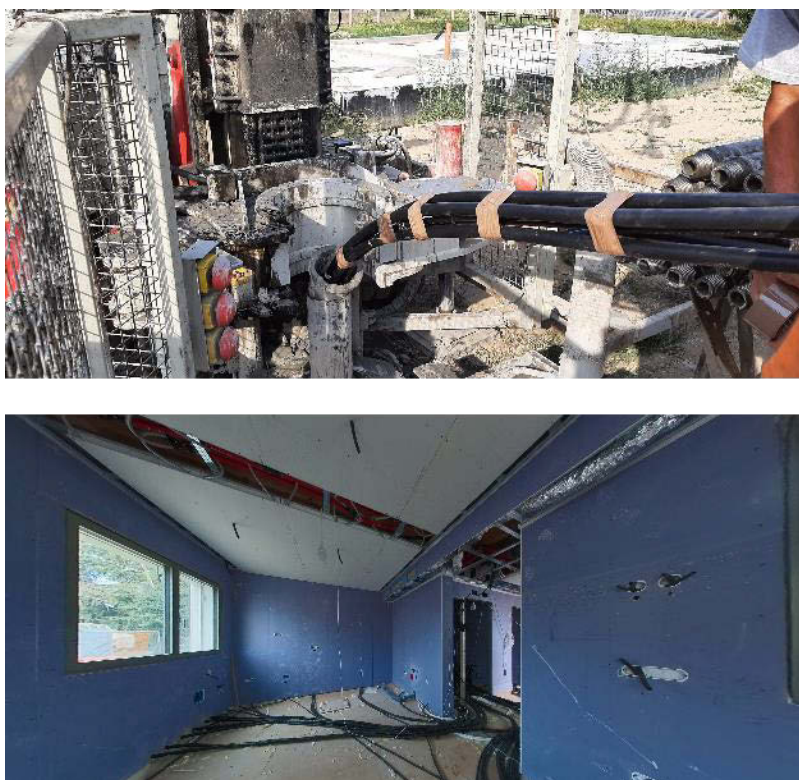


Figura 3 – (sopra) Esecuzione delle sonde geotermiche; (sotto) allestimenti impiantistici generali e riscaldamento a soffitto.

Il gruppo di lavoro composto da studenti, professionisti ed aziende partner è strutturato seguendo lo schema di una classica ATP professionale in modo da fornire agli studenti un primo riscontro sul mondo del lavoro che si troveranno ad affrontare dopo la laurea/diploma. Il team di lavoro di Unizeb è composto da cinque gruppi multidisciplinari di studenti e partner con specifiche competenze (Figura 4). Alle canoniche figure dei progettisti architettonici, strutturali ed impiantistici sono affiancate quelle dell'ambito economico e della comunicazione. Il gruppo economico è preposto alla gestione dei rapporti con le aziende sponsor e alla contrattualistica per la fornitura di beni e/o servizi. Il gruppo di comunicazione gestisce la disseminazione delle

iniziative e dei risultati tramite i canali social e non, maggiormente diffusi (sito web, rapporti con la stampa, Facebook, Instagram, fiere, workshop, convegni, lezioni e recruiting). L'esecutività delle opere progettate dagli studenti Universitari è affidata, per quanto attiene alle opere edili, alle aziende e agli studenti della scuola edile di Padova, partner del progetto. Più in generale, gli studenti di tutti i gradi e specializzazioni, mediante la guida di aziende e professionisti, hanno la possibilità di apprendere ed applicare direttamente "in situ" le nozioni teoriche apprese nei vari corsi (Figura 5).

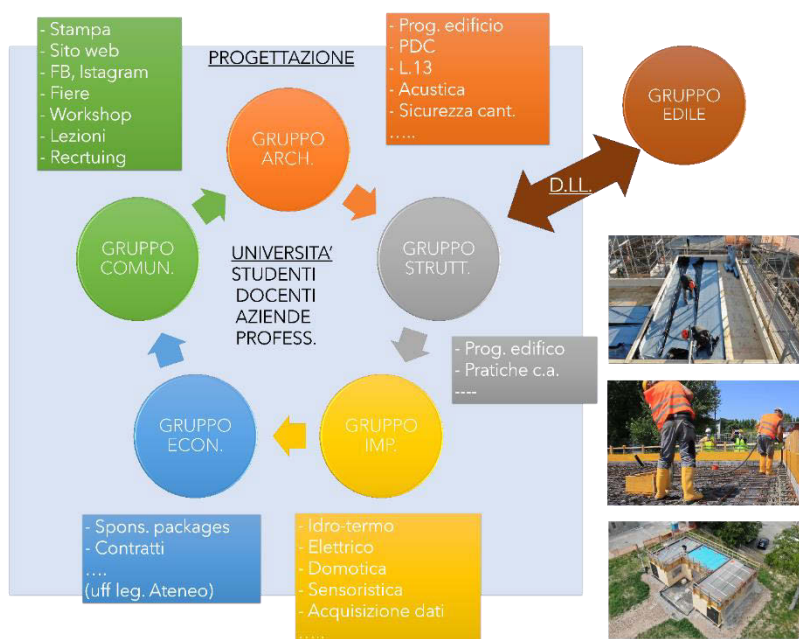


Figura 4 – (sopra) Organizzazione dei gruppi di lavoro Unizeb;

Figura 5 – (a destra) Alcune fasi realizzative del solettone di fondo e della copertura.

Tali collaborazioni evidenziano il forte collegamento tra il mondo accademico degli studenti e ricercatori e quello esterno degli Enti e delle Aziende. Lo scopo è quello di creare una maggiore consapevolezza delle potenzialità che si hanno in un investimento anticipato nelle nuove risorse di lavoro. In

aggiunta, la sperimentazione sul campo permette di validare soluzioni tecnologiche e costruttive consentendo miglioramenti ed ottimizzazioni altrimenti non possibili.

L'unità edilizia è rappresentata da una civile abitazione di circa 90 m² composta da ingresso, soggiorno, bagno e due stanze da letto. Completano il layout architettonico le data room che ospitano le unità per l'acquisizione dei dati in tempo reale (Figura 6).

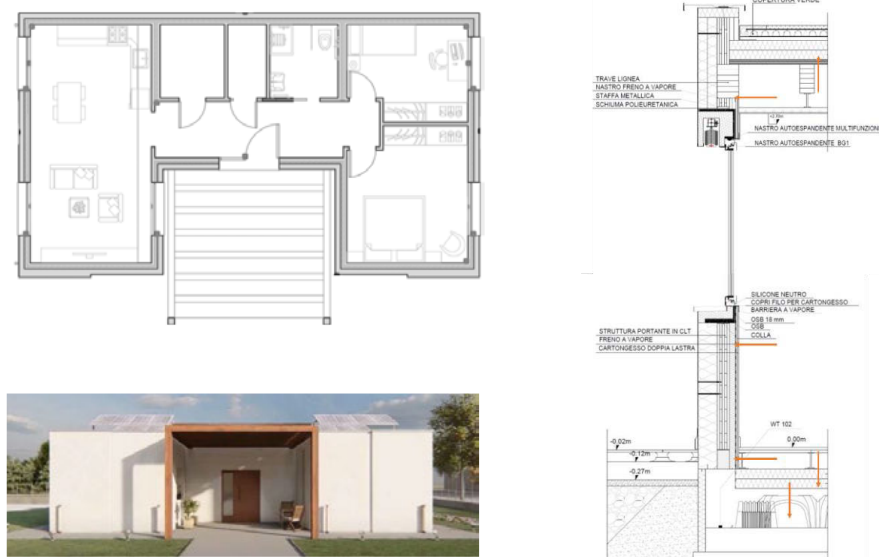


Figura 6 – (a sinistra) Pianta e render del prospetto principale;

Figura 7 – (a destra) Sezione tipologica con posizionamento dei cluster di sensori (in rosso)..

L'edificio è realizzato in CLT (Cross Laminated Timber) ed isolamento esterno mediante cappotto (Figura 7). Sono presenti, tutte le soluzioni tipiche degli edifici NZEB quali: fitodepurazione, geotermia, fotovoltaico, ecc., per permettere alle aziende partner di sperimentare differenti soluzioni sul medesimo elemento edilizio; vengono infatti utilizzate tre differenti tipologie

di coperture piane (verde, con ghiaia e flottante) e pareti esterne ventilate e tradizionali (Figura 2). All'interno degli elementi edilizi di frontiera termica (paramenti murari ed orizzontamenti) sono collocati cluster di sensori che permettono il monitoraggio sia dei parametri termo-igrometrici, quali la temperatura e l'umidità, che dei parametri fisici e/o chimici di alcuni elementi specifici (flussimetri all'interno delle pareti ventilate e negli igloo oltre che la possibilità di installare rilevatori di radon) (Figura 7, 8 e Figura 9).

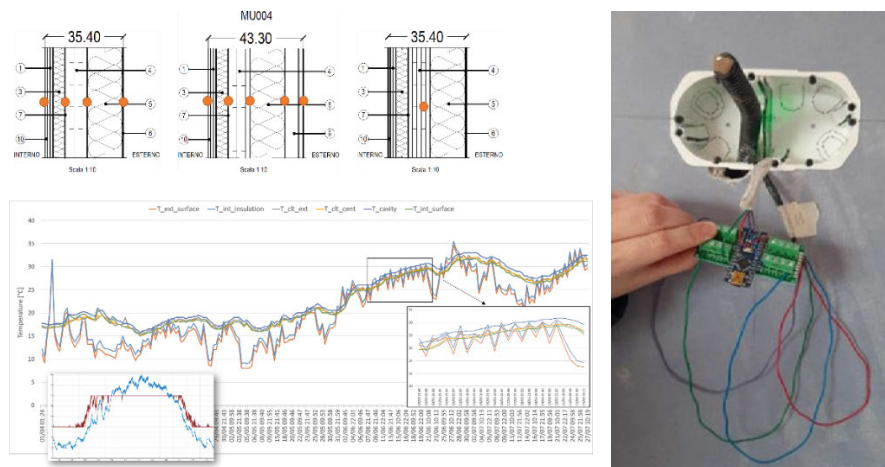


Figura 8 – (sopra) Posizionamento dei “cluster” di sensori all'interno delle stratigrafie (al centro) Acquisizioni di dati su mockup di prova;
Figura 9 – (a destra) Test di un sensore.

Il progetto ha coinvolto fino ad ora più di mille studenti considerando quelli che partecipano attivamente ad Unizeb e quelli che sono invece oggetto dell'azione didattica e divulgativa sia nell'ambito di singoli corsi che di vari eventi annuali (13 convegni, 14 eventi fieristici e divulgativi alla data odierna). L'edificio verrà inaugurato nel 2024.

Esperienze di Collaborative Online International Learning nell'insegnamento dell'Architettura Tecnica

Giuliana Iannaccone

DABC, Politecnico di Milano

Introduzione

Negli ultimi anni si è sviluppato un crescente interesse per la gamma di competenze che saranno necessarie ai futuri professionisti per affrontare le sfide globali e complesse del mondo di domani. In tale contesto, le "soft skills" stanno assumendo un ruolo sempre più importante: esse includono la capacità di risolvere problemi e il pensiero critico, le abilità comunicative, il lavoro di squadra, la responsabilità sociale, l'intelligenza emotiva e la creatività.

L'urgenza di realizzare uno sviluppo umano sostenibile richiederà un aggiornamento di competenze, strumenti e formazione: è quindi sempre più evidente il ruolo cruciale delle università nel fornire conoscenze, prove, soluzioni e innovazioni per sostenere e supportare il successo degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG).

La Global Classroom: un'esperienza di scambio virtuale che affronta i SDGs

Sulla base di queste premesse e supportati da interessi di ricerca comuni, la Drexel University di Philadelphia e il Politecnico di Milano collaborano dal 2017 a un progetto di scambio virtuale sotto forma di due Global Classroom inserite nell'offerta formativa dei programmi di laurea magistrale in Architectural Engineering delle due università.

I due corsi (Responsive Urban Environments + Bio-inspired Design) affrontano le sfide globali della sostenibilità a due diverse scale: la prima in relazione all'ambiente urbano costruito (SDGs 11 e 13) e la seconda in relazione alle condizioni che favoriscono la Buona Salute e il Benessere delle persone (SDG 3). La Global Classroom è un tipo di Collaborative Online International Learning (COIL) che amplia le opportunità di apprendimento interculturale e transnazionale degli studenti universitari. La collaborazione

richiede impegno nella comprensione dei diversi modi di pensare, rendendo anche più visibili le dimensioni umane, non tecniche, del lavoro ingegneristico e che si affiancano a quelle tecniche come caratteristiche essenziali.

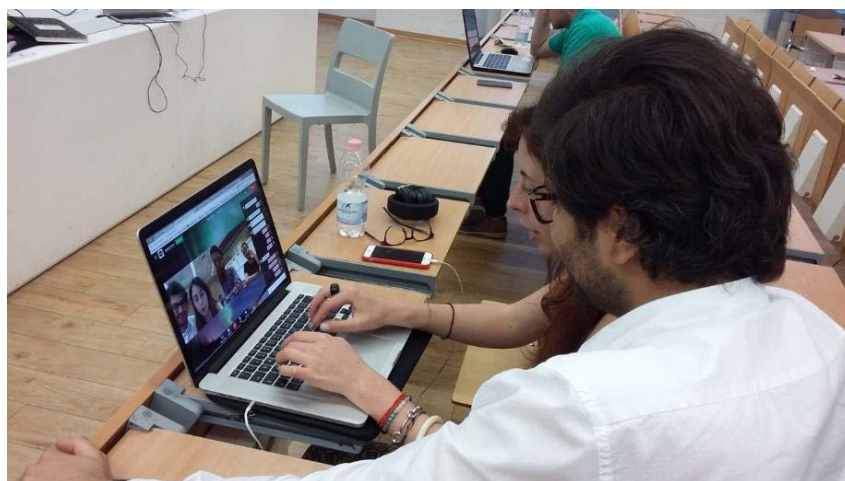


Figura. 1 - Alcuni momenti di formazione nell'ambito di una Global Classroom: i momenti plenari con studenti e docenti collegati da remoto con la strumentazione d'aula presente in ogni sede e le attività di laboratorio sviluppate da squadre miste di studenti in collegamento dal proprio laptop.

Scambio virtuale e realtà virtuale: le sfide delle università “age-friendly”.

Tra le sfide della società del futuro, i cambiamenti demografici occupano una posizione di rilievo. L'invecchiamento della popolazione è un tema su cui le università dovranno sempre più confrontarsi, per orientare i programmi di ricerca verso le nuove esigenze della società e promuovere un discorso pubblico su come l'istruzione superiore possa rispondere meglio ai vari interessi e bisogni degli anziani.

A tale scopo, nel 2012 nasce l'Age-Friendly University Global Network, una rete di istituzioni di istruzione superiore impegnate a promuovere un invecchiamento positivo e sano attraverso proposte educative innovative, programmi di ricerca, attività di salute e benessere, e opportunità di impegno civico.

In tale contesto, è stato promosso il progetto formativo “Virtual Shoes: Using Virtual Reality to Enhance Safety and Foster Better Design for Older Adults in the Built Environment” che ha l'obiettivo di sperimentare l'uso della realtà virtuale per sensibilizzare gli studenti dei corsi di architettura e ingegneria edile rispetto alla differente percezione visiva degli spazi interni da parte di persone anziane. Team di studenti internazionali hanno rielaborato nella realtà virtuale spazi accademici aperti al pubblico e ne hanno testato la visione, mediante il coinvolgimento di altri studenti e docenti, alcuni già in quiescenza, aggiungendo effetti, ad esempio, di sfocatura o abbagliamento, per simulare la visione alterata di persone anziane o con disturbi visivi. Nell'analizzare in che modo i parametri luminosi impattano le condizioni di comfort visivo e le prestazioni visive di una specifica categoria di utenti, gli studenti comprendono la crescente complessità e ricchezza che l'invecchiamento porta alla nostra società.

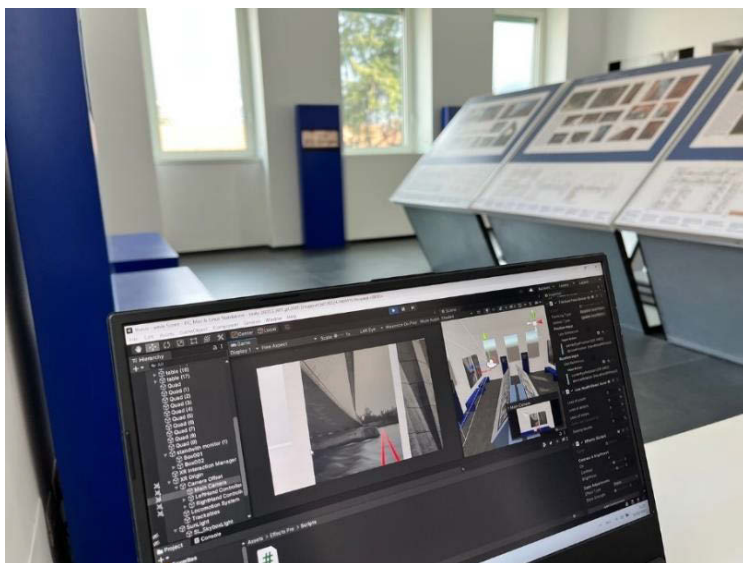
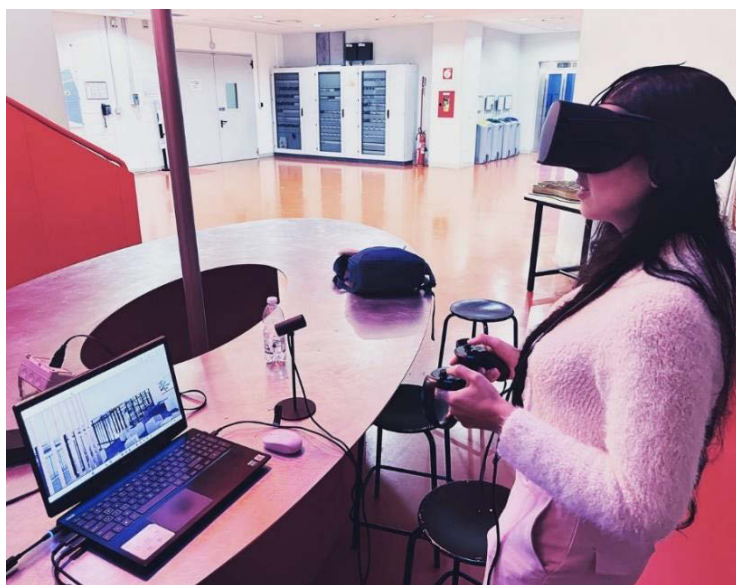


Figura. 2 - Due fasi della sperimentazione degli ambienti virtuali impiegati all'interno del progetto Virtual Shoes.

La collaborazione internazionale per i paesi in via di sviluppo

Nato all'interno della World Health Organization, il network internazionale Towards Unity For Health – TUFH (www.tufh.org) rappresenta uno sforzo concentrato di diverse realtà accademiche per coinvolgere i Paesi in via di sviluppo, spesso emarginati nell'apprendimento e nelle politiche globali, a causa delle limitazioni economiche e tecnologiche. Il TUFH abbraccia un modello funzionale side-to-side in cui l'insegnamento e l'apprendimento avvengono attraverso le reti, imparando da e con gli altri. L'obiettivo è lo scambio di conoscenze che serve a motivare gli studenti coinvolti e a renderli agenti di cambiamento nella loro realtà locale.

Tra le diverse proposte didattiche sviluppate al suo interno, il corso interdisciplinare “Innovative Cities & Health” affronta il tema delle sfide legate ai processi di rapida urbanizzazione che stanno interessando molti paesi del global south, e sulle possibili strategie e soluzioni progettuali per limitare gli impatti sull'ambiente e sulla salute delle persone. In questo caso, i saperi disciplinari si confrontano con sfide contestuali molto diversificate e con la necessità di interrogarsi sulla efficacia di metodi e strumenti nati in contesti di elevato sviluppo tecnologico.

Conclusioni

La collaborazione internazionale in ambito didattico, abilitata anche dalle tecnologie informatiche, può rappresentare un importante campo di esplorazione e validazione di contenuti, obiettivi e metodi disciplinari.

Nell'apprendimento dell'architettura tecnica, lo scambio virtuale motiva e coinvolge gli studenti dando loro la possibilità di comprendere la portata globale dei contenuti disciplinari dei suoi insegnamenti, valorizzando la componente educativa che integra la molteplicità dei saperi scientifici e tecnologici a supporto dei progetti di trasformazione sostenibile dell'ambiente costruito nei diversi contesti.

***Seconda Sessione:
Iniziative di terza missione tra vqr,
trasferimento tecnologico e rapporto con il territorio***



La sfida della Terza Missione sul futuro del settore dell'Architettura Tecnica

Enrico Quagliarini

DICEA, Università Politecnica delle Marche

Introduzione

La Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) è un processo avviato nel 2011, suddiviso in cicli quinquennali, e condotto dall'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR) per valutare la ricerca svolta da università ed altri enti.

La metodologia di valutazione è molto cambiata dai suoi inizi. In particolare, dalla VQR 2015-2019, alla misurazione della qualità dei risultati scientifici in termini di prodotti della ricerca (leggasi principalmente “pubblicazioni”), è stata affiancata la misurazione delle attività di trasferimento tecnologico e valorizzazione della ricerca, cosiddetta terza missione.

L'attuale VQR 2020-2024 va ancora oltre e si concentra su una valutazione più ampia e inclusiva rispetto alla precedente, considerando anche i progetti competitivi internazionali e, soprattutto, estendendo il concetto di Terza Missione all'impatto sociale, introducendo la cosiddetta Valorizzazione delle Conoscenze, volendo, con tale terminologia, riferirsi alle attività attraverso le quali la ricerca accademica e scientifica contribuisce all'impatto sociale, all'innovazione e al trasferimento di conoscenze alla società, all'industria e ad altre parti interessate.

(https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2023/10/Bando-VQR-2020-2024_31ottobre.pdf)

Questa sorta di Terza Missione “riveduta e corretta” va, quindi, oltre la produzione di pubblicazioni scientifiche e cerca di ricomprendere:

- il Trasferimento Tecnologico, ovvero la diffusione di risultati di ricerca e tecnologie verso il settore industriale e commerciale, per sviluppare ad esempio nuovi prodotti o processi basati sulla ricerca accademica;
- le Collaborazioni con il Settore Pubblico e Privato, ovvero la partecipazione a progetti con enti governativi, organizzazioni non profit, aziende e altre istituzioni, che possono portare a soluzioni innovative e impatto sociale;

- la Divulgazione Scientifica, ovvero attività di comunicazione rivolte al grande pubblico, come conferenze, seminari, articoli divulgativi, blog e social media, con l'obiettivo di rendere accessibile la conoscenza scientifica a un pubblico sempre più ampio;
- la Formazione e Educazione, ovvero l'insegnamento e la formazione di studenti, dottorandi e professionisti, in un'ottica sempre più spinta di formazione permanente;
- la Partecipazione a Eventi e Conferenze, ovvero la presentazione di risultati di ricerca in conferenze, workshop e altri eventi, contribuendo così alla diffusione delle conoscenze tra i pari e alla creazione di reti di collaborazione;
- l'Impatto Sociale e Culturale, ovvero l'influenza della ricerca su politiche pubbliche, benessere sociale, cultura e sviluppo sostenibile.

A tal fine, le Università, per dimostrare l'impatto verificabile delle attività di valorizzazione delle conoscenze nel periodo 2020-2024, dovranno presentare alla valutazione un caso studio ogni 100 ricercatori in servizio al 1° novembre 2024.

Pur avendo introdotto il concetto di Valorizzazione delle Conoscenze al posto della Terza Missione, in realtà, la VQR 2020-2024 si limita ad una riorganizzazione in 5 tematiche dei campi d'azione in cui far ricadere i casi di studio già presenti nella precedente campagna, aggiungendone pochi altri relativi principalmente alla digitalizzazione e alla divulgazione multimediale (riportati in corsivo nell'elenco seguente):

1. tematica relativa al trasferimento tecnologico, con i seguenti campi d'azione:
 - a) valorizzazione della proprietà intellettuale o industriale (es. brevetti, ...);
 - b) imprenditorialità accademica (es. spin off, start up, contamination lab, etc.);
 - c) strutture di intermediazione e trasferimento tecnologico (es. uffici di trasferimento tecnologico, incubatori, parchi scientifici e tecnologici, etc.);
 - d) *iniziative di cross-innovation e di cross-fertilization; collaborazioni Impresa-Università (es. modelli innovativi per la ricerca condotta in sinergia tra università e imprese, anche mediante partenariati, centri di ricerca nazionale ed ecosistemi di innovazione, etc.);*
 - e) *attività di formazione per promuovere la cultura dell'innovazione (es. trasformazione digitale per la disseminazione della conoscenza, etc.).*

2. tematica relativa alla produzione, gestione di beni pubblici, con i seguenti campi d'azione:
 - a) produzione, gestione e valorizzazione di beni artistici e culturali (es. poli museali, scavi archeologici, educazione museale e tutela del patrimonio, etc.);
 - b) apprendimento permanente e didattica aperta (es. corsi di formazione continua, perfezionamento o aggiornamento per lavoratori e professionisti, etc.);
 - c) produzione di beni pubblici di natura sociale, educativa e politiche per l'inclusione (es. formulazione di programmi di pubblico interesse, partecipazione a iniziative di democrazia partecipativa, citizen panel, etc.);
 - d) progetti di sviluppo territoriale, infrastrutturale e di rigenerazione urbana (es. valorizzazione dei territori, valorizzazione delle città, grandi opere, gestione del rischio, monitoraggio e manutenzione infrastrutture, etc.);
 - e) azioni per lo sviluppo della Scienza aperta (es. sensibilizzazione, diffusione, coinvolgimento, etc.).
3. tematica relativa al public engagement, con i seguenti campi d'azione:
 - a) organizzazione di attività (es. mostre e altri eventi aperti alla comunità culturali di pubblica utilità, etc.);
 - b) divulgazione scientifica (es. prodotti dedicati al pubblico non accademico, programmi radiofonici e televisivi, etc.);
 - c) *divulgazione multimediale (es. blog e altri canali social di comunicazione e divulgazione scientifica, escluso il sito istituzionale, pubblicazione e gestione di siti Web, etc.);*
 - d) iniziative di coinvolgimento proattivo dei cittadini nella ricerca e/o nell'innovazione anche per favorire la disseminazione e l'implementazione dei risultati della ricerca e dell'innovazione nella società e ridurre disuguaglianze e discriminazioni (es. dibattiti, festival e caffè scientifici, consultazioni on-line, citizen science, etc.);
 - e) attività di coinvolgimento e interazione con il mondo della scuola (es. esperimenti, simulazioni, giochi didattici e altre attività laboratoriali, educazione alla cittadinanza, etc.).
4. tematica relativa alle scienze della vita e salute, con i seguenti campi d'azione:
 - a) sperimentazione clinica (es. trial clinici, studi su dispositivi medici, studi non interventistici, biobanche, farmaci, etc.);

- b) iniziative di prevenzione, promozione e tutela della salute pubblica (es. empowerment dei pazienti, medicina di genere, one health, giornate informative e di prevenzione, campagne di screening e di sensibilizzazione anche in relazione al diritto alle cure; accesso alle cure, accesso al farmaco, cliniche veterinarie, pharmaceutical care, aderenza terapeutica, etc.);
 - c) attività in ambito sanitario, in favore delle categorie fragili (es. malattie rare, disabili, anziani, immigrati, persone in stato di povertà, salute mentale, etc.);
 - d) attività di cooperazione sanitaria internazionale (es. salute globale, attenzione ai paesi a basso e medio reddito, etc.);
 - e) salute ambientale e sicurezza alimentare (es. medicina ambientale, medicina del lavoro, tossicologia, scienze ambientali, epidemiologia ambientale, igiene alimentare, scienza della nutrizione, etc.).
5. tematica relativa alla sostenibilità ambientale, alla inclusione e al contrasto alle disuguaglianze, con particolare riferimento agli obiettivi dell'Agenda ONU 2030, con i seguenti campi d'azione:
- a) contrasto alla povertà, inclusione e coesione sociale, uguaglianza davanti alla legge, giustizia (es. povertà, fame, lavoro dignitoso, riduzione delle disuguaglianze, uguaglianza di genere, istruzione di qualità, etc.);
 - b) transizione ecologica ed energetica, sostenibilità ambientale e climatica (es. energia pulita e accessibile, consumo e produzione responsabili, economia circolare, green deal, adattamento climatico, città e comunità sostenibili, gestione e tutela delle acque, conservazione e utilizzo sostenibile degli oceani, dei mari e delle risorse marine, utilizzo rispettoso delle risorse naturali, prevenzione e contrasto dell'inquinamento, etc.);
 - c) cooperazione internazionale allo sviluppo sostenibile e alla coesione sociale (es. attività di institution building, sostegno ai sistemi sanitari pubblici, protezione dei minori, etc.);
 - d) divulgazione, promozione e diffusione della cultura della legalità e sostenibilità (es. centro di educazione ambientale, etc.);
 - e) attività innovative a supporto della sostenibilità di carattere organizzativo, infrastrutturale o di governance (es. green office, efficientamento energetico delle strutture, progetti di mobilità, smart monitoring, benessere lavorativo, etc.).

Architettura Tecnica vs Terza Missione/Impatto Sociale

Come emerge con forza da quanto sopra riportato, il nuovo bando, sulla falsa riga del precedente, pone ancora più attenzione alla valutazione delle attività di Valorizzazione delle Conoscenze, per il periodo 2020-2024, e indica chiaramente la direzione che verrà intrapresa anche negli anni futuri per valutare l'Università e, di conseguenza, le comunità scientifiche che la compongono.

In tal senso, è stata inviata una tabella che, riprendendo le varie tematiche dell'attuale bando VQR inerenti alla Terza Missione/Impatto sociale, una volta compilata dalle varie Sedi, potesse fare il punto sulla situazione del nostro settore a riguardo, evidenziando, così, punti di forza e criticità su cui discutere e riflettere.

Circa il 30% delle sedi interpellate ha risposto compilando la tabella. Non una percentuale altissima, ma sicuramente un campione statistico rappresentativo. I risultati, riferiti alle diverse tematiche, sono riportati nelle Figure 1-5. È immediato verificare come quasi tutti i campi di azione, ben 22 su 25, siano coperti dalle Sedi coinvolte. In particolare, in ben due tematiche (PRODUZIONE, GESTIONE DI BENI PUBBLICI; PUBLIC ENGAGEMENT) tutti e 5 i campi di azione sono coperti, mentre nelle restanti tre, ne sono coperti 4 su 5.

Due risultano essere i campi d'azione che vedono coinvolte la percentuale maggiore di Sedi, entrambi appartenenti alla tematica del TRASFERIMENTO TECNOLOGICO:

- iniziative di cross-innovation e di cross-fertilization; collaborazioni Impresa-Università;
- attività di formazione per promuovere la cultura dell'innovazione.

È interessante, e allo stesso tempo curioso, notare che questi rappresentano due dei tre nuovi campi di azione introdotti dall'attuale VQR, come evidenziato dal rettangolo rosso in Figura 1.

Da notare, sempre all'interno della stessa tematica, che anche l'attività di trasferimento tecnologico come valorizzazione della proprietà intellettuale e imprenditorialità accademica coinvolga il 50% delle Sedi, e ha dato luogo rispettivamente ad almeno 17 brevetti e 6 spin-off/start up.

Altri campi d'azione che vedono attive oltre la metà (60%) delle Sedi coinvolte sono:

- i progetti di sviluppo territoriale, infrastrutturale e di rigenerazione urbana; e le iniziative di coinvolgimento proattivo dei cittadini nella ricerca e/o nell'innovazione anche per favorire la disseminazione;
- l'implementazione dei risultati della ricerca e dell'innovazione nella società e ridurre disuguaglianze e discriminazioni;

relativi rispettivamente alle tematiche di PRODUZIONE, GESTIONE DEI BENI PUBBLICI e PUBLIC ENGAGEMENT.

Contrariamente a quanto si potesse ipotizzare a priori, la stessa tematica relativa alle SCIENZE DELLA VITA E SALUTE risulta oggetto di attività del nostro settore, specialmente per quello che riguarda la domotica e l'ambient assisted living, segno evidente di come anche in questo ambito sia possibile portare un contributo tangibile.

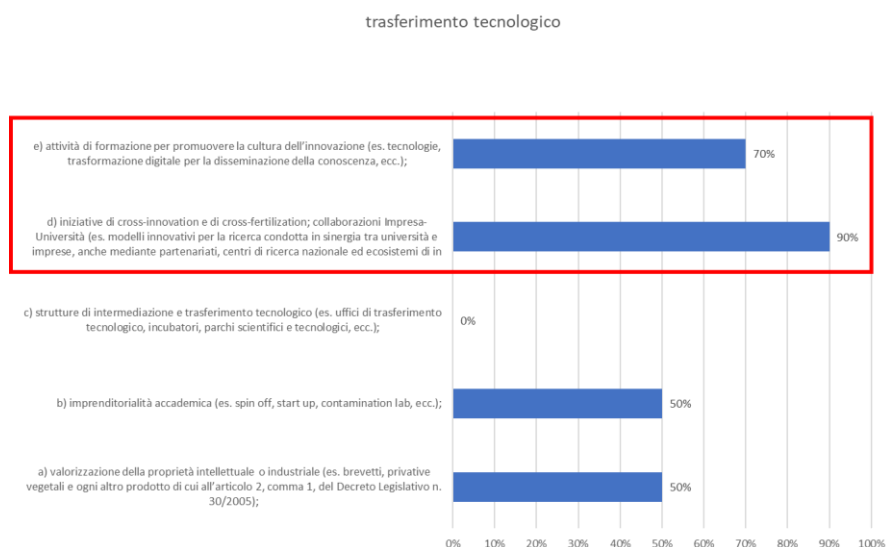


Figura 2- Sedi attive nel Trasferimento Tecnologico (il rettangolo rosso evidenzia i due nuovi campi di azione introdotti dalla VQR 2020-2024).

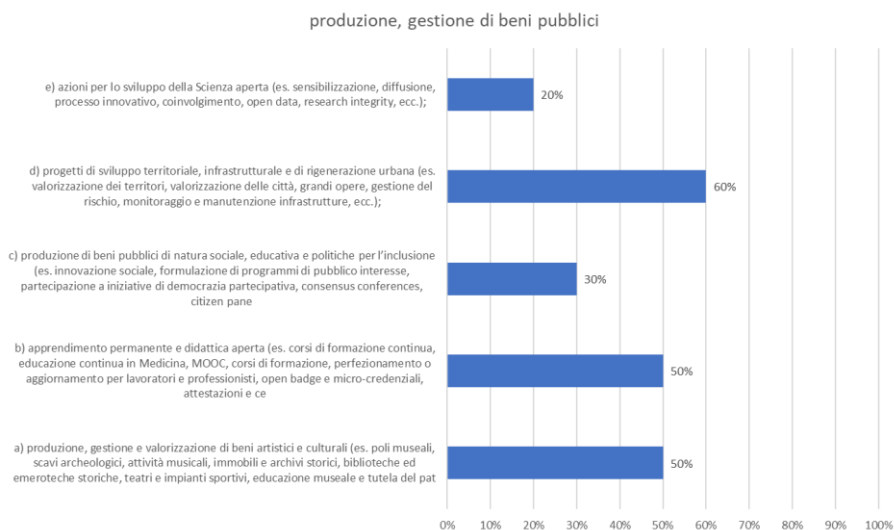


Figura 3 – Sedi attive nella Produzione, Gestione di Beni Pubblici.

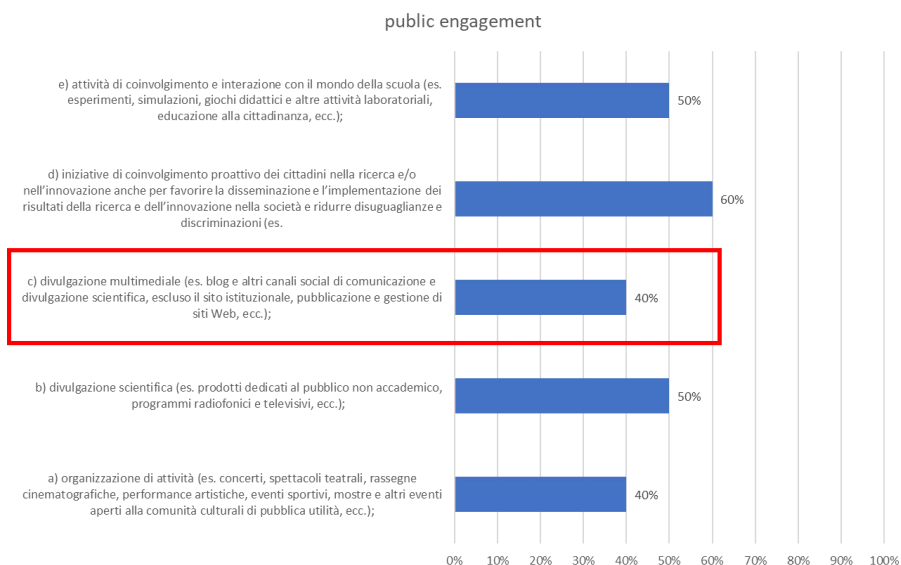


Figura 4 - Sedi attive nel Public Engagement (il rettangolo rosso evidenzia il nuovo campo di azione introdotto dalla VQR 2020-2024).

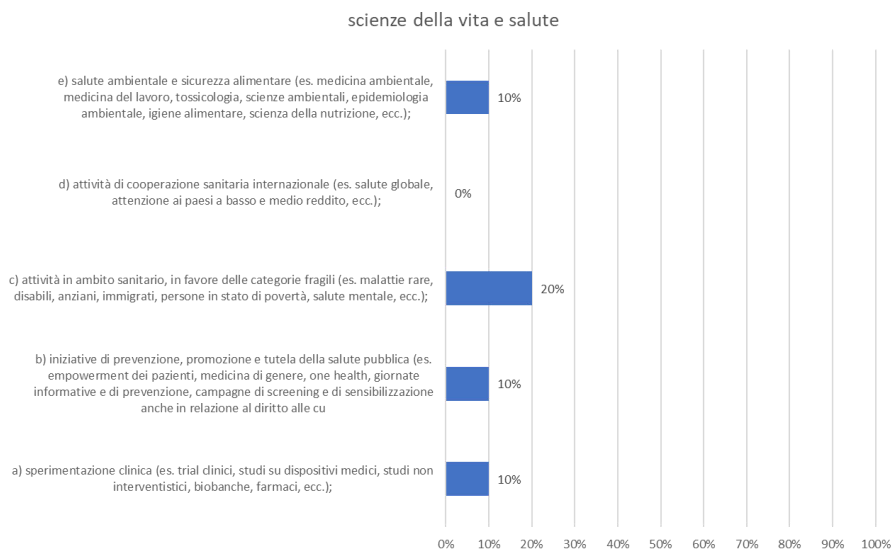


Figura 5 - Sedi attive nelle Scienze della Vita e Salute.

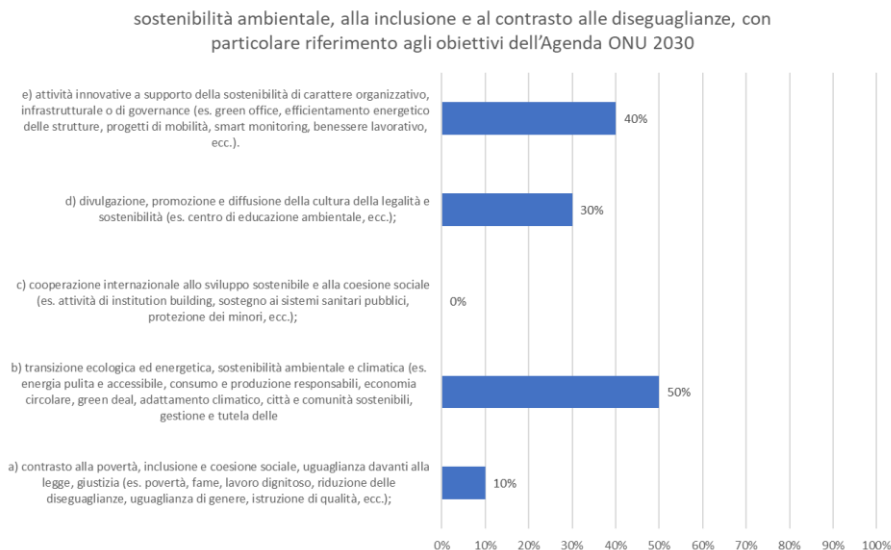


Figura 6 - Sedi attive nella Sostenibilità Ambientale, Inclusione e Contrasto alle Disuguaglianze, con Particolare Riferimento agli Obiettivi Dell'agenda Onu 2030.

Da quanto sopra riportato, è doveroso chiedersi se esistano motivazioni che possano spiegare come mai ci sia stata una maggior convergenza sui quattro campi di azione, che vedono una percentuale delle Sedi coinvolte superiore o tutt'al più uguale al 60%.

E ad un'analisi più approfondita, appare evidente che, ad esempio, le iniziative di cross-innovation e di cross-fertilization, collaborazioni Impresa-Università e le attività di formazione per promuovere la cultura dell'innovazione, relative al TRASFERIMENTO TECNOLOGICO, appaiano fortemente legate alla pioggia di fondi PNRR ricompresi, ad esempio, nei Partenariati Estesi e negli Ecosistemi dell'Innovazione, nonché a Progetti EU o Regionali con fondi europei (es. POR FESR), così come ai Cluster Nazionali legati alle Tecnologie per gli Ambienti di Vita (TAV).

Allo stesso modo, anche le iniziative di progetti di sviluppo territoriale, infrastrutturale e di rigenerazione urbana, relative alla tematica PRODUZIONE, GESTIONE DI BENI PUBBLICI, risultano agganciate prevalentemente ai fondi PNRR, inerenti soprattutto ai Partenariati Estesi, e a fondi regionali finanziati dalla comunità europea, oltre che da convenzioni con Enti locali.

Discorso a parte, invece, per quel che riguarda le iniziative di coinvolgimento proattivo dei cittadini nella ricerca e/o nell'innovazione anche per favorire la disseminazione e l'implementazione dei risultati della ricerca e dell'innovazione nella società e ridurre disuguaglianze e discriminazioni (PUBLIC ENGAGEMENT). Qui, le attività risultano principalmente connesse a progetti EU e convenzioni con Enti locali.

Da questo quadro sembrerebbe emergere che la nostra comunità scientifica sia pienamente pronta a reggere la sfida della Terza Missione/Impatto Sociale. Ma le cose stanno proprio così?

Se proviamo a consultare quanti casi di studio, in cui il nostro SSD era coinvolto, risultano essere stati selezionati dal proprio ateneo per la precedente VQR 2015-2019, la situazione vira drasticamente: un solo caso di studio su circa 240. (https://prodotti-vqr.cineca.it/web/app.php/cerca_terza)

Questo ci indica inconfutabilmente che, per quanto siamo attivi nella Valorizzazione delle Conoscenze, l'impatto dei nostri casi di studio non è poi così "impattante". Anzi...

Che sfida ci attende, quindi, per non rimanere indietro rispetto agli altri settori e poter giocare un ruolo da protagonisti e non da semplici spettatori, non fosse altro per la questione legata ai finanziamenti diretti ed indiretti connessi alla

VQR? Sicuramente dobbiamo intraprendere un percorso simile a quello già intrapreso per i prodotti della ricerca, come ad esempio articoli e monografie, dove la nostra comunità, tolti i panni della autoreferenzialità, è riuscita ad aprirsi al mondo della revisione fra pari (peer review) ottenendo risultati non scontati e di estremo valore, che le consentono di essere pronta anche qualora il nostro settore diventasse bibliometrico. Ovvero, farci trovare pronti per la valutazione iniziando a misurare i nostri casi di studio attraverso indicatori di impatto, desunti dal confronto con la letteratura oramai ben consolidata (si veda ad esempio il documento di riferimento dei GEV della precedente VQR 2015-2019: <https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2021/02/Documento-GEV-TM.pdf>).

Ciascun caso studio riferito all'attuale VQR, sarà, infatti, valutato secondo i seguenti criteri:

- a) dimensione sociale, economica e culturale dell'impatto, considerando la capacità di valorizzare le conoscenze anche collegando aree e settori diversi;
- b) rilevanza rispetto al contesto di riferimento;
- c) valore aggiunto per i beneficiari;
- d) contributo scientifico, organizzativo e/o gestionale della struttura proponente.

E i risultati raggiunti dovranno essere resi evidenti dagli INDICATORI PROPOSTI che dovranno risultare chiaramente pertinenti.

Conclusioni

In conclusione, possiamo affermare che, come comunità scientifica, siamo molto attivi nella Valorizzazione delle Conoscenze coprendo 22/25 campi d'azione previsti dalla VQR 2020-2024.

Non solo, stiamo lavorando bene insieme ad aree e settori diversi coinvolgendo un ampio spettro di possibili beneficiari e stiamo sfruttando altrettanto bene finanziamenti come PNRR, TAV, progetti EU, progetti regionali tipo POR FESR, ma dobbiamo tenere bene in mente che alcuni di questi, come i fondi PNRR, finiranno.

Ad ogni modo, non abbiamo raggiunto ancora un impatto tale da «costringere» i nostri atenei a selezionare i casi di studio che ci vedono protagonisti, quindi, non dobbiamo essere auto-referenziali: esiste una letteratura con cui confrontarsi per valutare l'impatto delle nostre attività di Valorizzazione delle Conoscenze (Terza Missione/Impatto Sociale). Iniziamo, pertanto, fin da

subito a discutere insieme e dotarci di KPI e di metriche condivise per essere competitivi e non marginali.

Il contributo dell'Architettura Tecnica per la conoscenza e la conservazione del patrimonio costruito: un progetto per la valorizzazione degli archivi del Genio Civile.

Angelo Bertolazzi

Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale, Università degli Studi di Padova

Ilaria Giannetti

Dipartimento Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica, Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Introduzione

Il contributo presenta gli esiti dell'applicazione di una metodologia comune, messa a punto parallelamente e sviluppata in collaborazione, dai gruppi di ricerca di Architettura Tecnica attivi presso l'Università di Padova (Dipartimento ICEA: Angelo Bertolazzi, Giorgio Croatto, Gianmario Guidarelli, Michelangelo Savino, Luigi Stendardo) e l'Università degli Studi di Roma Tor Vergata (Dipartimento DICII: Ilaria Giannetti, Stefania Mornati con la collaborazione di Francesca D'Uffizi, Valentina Florio), per la valorizzazione della documentazione storico-tecnica conservata negli archivi del territorio, estendendone l'uso agli enti gestori e alle comunità professionali, ai fini della conoscenza e della conservazione del patrimonio costruito moderno.

I progetti di ricerca hanno visto il coinvolgimento attivo di associazioni e Archivi operativi nei territori di riferimento di Verona (Associazione Agile, progetto ARCOVER, Archivio di Stato di Verona, Comune di Verona, Archivio Generale, Settore Estimo, Settore Pianificazione Territoriale, Biblioteca Civica, Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere di Verona, Consorzio Zai, Immobiliare Magazzini SRL) e di Roma (Archivio di Stato di Roma (Vincenzo De Meo, Luca Nicastro, Ursula Mariani, Giovanna Mentonelli).

Gli Archivi del Genio Civile: progetti di valorizzazione

A differenza del patrimonio costruito preindustriale, l'edilizia e l'infrastruttura moderne e contemporanee, con particolare riferimento agli aspetti materiali e costruttivi, sono caratterizzate dalla presenza di un vero e proprio "doppio documentale", che restituisce il processo di progettazione, di costruzione e di gestione delle opere. Se, però, la capillarità e la stratificazione delle fonti permette di raggiungere informazioni tecniche particolarmente consistenti per la conoscenza delle opere, come caratteristiche meccaniche dei materiali e dettagli costruttivi nascosti, la numerosità e l'eterogeneità dei dati richiede una meticolosa e laboriosa operazione di raccolta, sistematizzazione e riorganizzazione che, nella pratica operativa (professionisti, enti pubblici, amministrazioni), rende, il più delle volte, inutilizzabile il prezioso patrimonio documentale ai fini della gestione e della manutenzione delle opere.

Con queste premesse i progetti presentati hanno avuto l'obiettivo di valorizzare il patrimonio degli archivi del costruito, promuovendone la conoscenza nella comunità scientifica e professionale e rendendo disponibile la documentazione storico-tecnica all'uso operativo attraverso la produzione di strumenti digitali *open-access*.

Il progetto si è sviluppato attraverso la collaborazione tra le due università e gli archivi di rispettiva competenza territoriale – in particolare sono stati coinvolti gli Archivi di Stato di Roma e di Verona – con il supporto di finanziamenti, ottenuti su bandi competitivi in ambito regionale.

Operativamente, il progetto si è articolato in quattro principali azioni: i) attivazione di collaborazioni istituzionali tra le università e gli archivi del territorio, nell'ambito di accordi quadro finalizzati alle attività di ricerca, e sviluppo di un "caso studio" sugli archivi del Genio Civile, rispettivamente di Roma e Verona; ii) lavoro "sul campo" in gruppi multidisciplinari, formati da ricercatori e archivisti, per la raccolta, la selezione, la classificazione e la descrizione della documentazione storico-tecnica, definendo parametri utili ai fini della conoscenza e la gestione del costruito; iii) attività puntuali di *public engagement* – mostre, seminari, eventi divulgativi in collaborazione con associazioni culturali attive sul territorio – finalizzate a estendere la conoscenza della documentazione tecnica, conservata negli archivi, ai cittadini e alle comunità professionali; iv) progettazione e produzione di piattaforme digitali per facilitare ed estendere la consultazione della documentazione ai fini degli attuali interventi progettuali sul patrimonio costruito.

In particolare, nell'ambito dell'ultima azione sono stati attualmente prodotti due prototipi di piattaforme webGis open-access, scalabili e replicabili, per la consultazione "spaziale" della documentazione "storico-tecnica" sistematizzata e georeferenziata.

Il primo è il webGis Arcover, messo on-line nel 2021, che raccoglie i documenti provenienti dai diversi archivi e riguardanti il territorio, le infrastrutture e l'edilizia veronese, dal 1880 al 1990. Il portale raccoglie in una piattaforma georeferenziata la cartografia della città dalla metà dell'Ottocento fino alla fine del Novecento, nonché gli edifici e infrastrutture, che vengono illustrate attraverso i materiali dell'epoca (immagini, elaborati grafici e documenti). L'obiettivo è stato quello di raccogliere, organizzare e rendere fruibili i dati tecnici attraverso due percorsi complementari: uno verticale attraverso i singoli archivi degli enti partner del progetto e l'altro orizzontale che consente attraverso specifici percorsi dedicati di approfondire singoli manufatti o tematiche del costruito veronese. Il portale è arricchito dalla messa in rete di pubblicazioni e riviste riguardanti l'architettura e la città scaligera ma di difficile consultazione.

Il secondo è il webGis "Tiber'S" che, attualmente in versione dimostrativa, è dedicato alla valorizzazione della documentazione inerente alla trasformazione delle sponde del Tevere a Roma, tra l'ultimo trentennio dell'800 e la prima metà del '900. Il prototipo è stato sviluppato nell'ambito del più ampio progetto di ricerca "Tiber'S - Le strutture di inalterazione del Tevere e la sicurezza delle aree del centro di Roma: analisi geotecnica, monitoraggio satellitare, indagine storica", finanziato da LazioInnova (bando "Gruppi di Ricerca 2020"), con l'obiettivo di combinare la valorizzazione della documentazione tecnica con tecniche di monitoraggio e di analisi geotecniche. Il prototipo è arricchito da visualizzatori interattivi, ideati per semplificare ulteriormente la consultazione della documentazione tecnica, attraverso l'uso di modelli tridimensionali e informativi, fruibili sul web in formato aperto.



Figura 1 - La valorizzazione dell'Archivio del Genio Civile nell'ambito dei progetti ARCOVER e Tiber': il lavoro in archivio e le mostre.

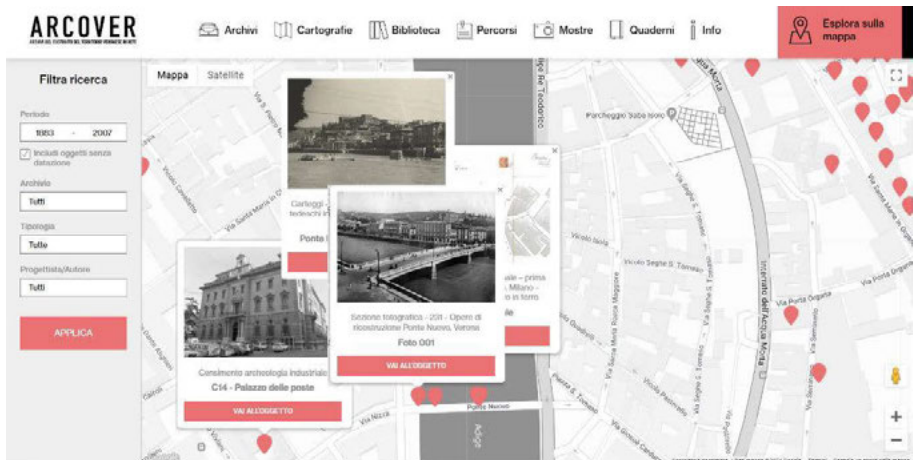


Figura 2 - Progetto ARCOVER: piattaforma webGis per la fruizione del materiale d'archivio.

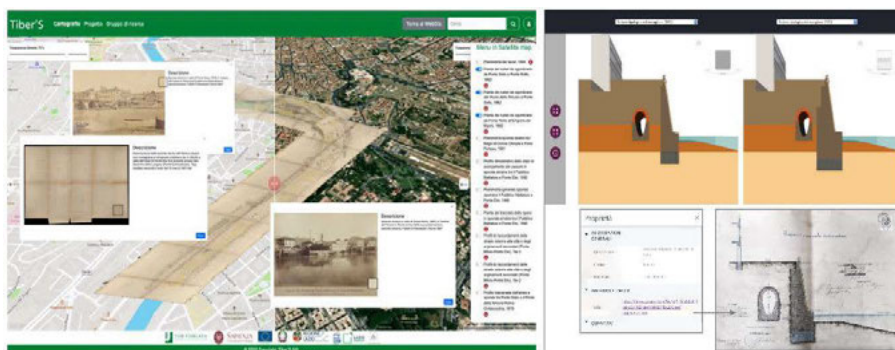


Figura 3 - Progetto Tiber'S: demo della piattaforma webGis per la fruizione del materiale di archivio con l'ausilio di visualizzatori 3D.

Conclusioni

La metodologia, messa a punto nel presente progetto con obiettivi di terza missione, è attualmente oggetto di uno sviluppo scientifico nell'ambito progetto PRIN 2022 “Safeguard of Modern Urban Heritage: a cross-disciplinary WebGIS for Knowledge, Monitoring and Risk Analysis” che, coinvolgendo le due sedi, in un gruppo multidisciplinare più esteso, ha l'obiettivo di testare l'uso operativo della documentazione di archivio, ai fini del monitoraggio strutturale del patrimonio costruito, stabilendo un circolo virtuoso tra conoscenza, valorizzazione e conservazione.

Architettura Tecnica e Terza Missione: una collocazione strategica tra didattica e ricerca

Edoardo Currà

DICEA - Sapienza Università di Roma

Introduzione

Nei mesi scorsi, quando Facoltà e Dipartimenti hanno redatto i nuovi piani strategici ci si è scontrati con un'impostazione della Terza Missione (TM) dovuta nella maggior parte alle indicazioni della passata VQR 2015-2019, che per la costitutiva sintesi non rendeva facile la collocazione organica di molte esperienze di grande efficacia per l'economia e la società. È perciò un passo importante quanto proposto dal bando VQR 2020-2024 dove, come hanno analizzato criticamente i relatori generali, un'ampia casistica di campi d'azione è organizzata in cinque chiare tematiche principali.

Per chi si sia già cimentato nella autovalutazione delle attività del proprio gruppo di ricerca è certamente emerso che ognuna interessa, in genere, più campi d'azione e tale coesistenza è condizione sufficiente per spingere ad elaborare una visione che renda non episodica la TM in Architettura Tecnica (AT). Avere una visione della TM è fondamentale, inoltre, perché a parere dello scrivente, essa ha anche il ruolo di costruire una nuova reputazione per l'università, in generale, ed è l'occasione in particolare per rafforzare la reputazione dei singoli gruppi di ricerca. Investire nella terza missione fa sì che la valorizzazione della ricerca di AT, non sia costituita solo dalla legittima pubblicazione, ma abbia una sua propria ricaduta, immaginabile come una filiera. Esista per la società e arricchisca ricerca e didattica.

L'integrazione della Terza Missione con la Didattica e la Ricerca

Perciò nel riportare, come richiesto, alcuni esempi di attività condotte dal gruppo di ricerca che coordino presso la Sapienza Università di Roma condivido la strategia attuata per due filiere specifiche integrate con la ricerca e la didattica.

Il primo percorso è esemplificabile da due azioni aperte alla cross-innovation e cross-fertilization per la digitalizzazione edilizia e di processo:

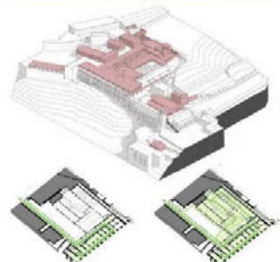
- il progetto BIM for Health and Wellbeing, Bando di Supporto al riposizionamento competitivo territoriale, POR FESR 2017 Regione Lazio;
- il progetto DIGITALIS - DIGItal Twin for heALTHy buILdingS. Bando Accordi Innovazione del MISE 2021.

DIGITALIS in particolare appronta sistemi tecnologici e digitali per progettare e realizzare edifici sani per migliorare la salute e qualità della vita. Il cuore è una camera di prova/laboratorio prototipale in corso di costruzione presso il DICEA per testare le soluzioni tecnologico-costruttive e impiantistiche, e i relativi sensori, per il controllo dell'IAQ e della salubrità termica attraverso il rispettivo Digital Twin, in relazione a casi reali. Tra le intersezioni principali con la didattica e la ricerca:

- tesi di laurea, tirocini, placement, Master di II livello;
- coinvolgimento dei partners industriali nei corsi di laurea
- approntamento del know-how e consolidamento delle partnership industriali per redigere e vincere l'Erasmus+ COVE “Sustainable Energy Centers of Vocational Excellence”
- il rilancio della partnership con l'Rtda PON Ricerca e innovazione “AURORA - digital tools for the health of buildings” vinto dall'ing. Alessandro D'Amico.

Una FILIERA di AT e STRUMENTI DIGITALI PER IL PATRIMONIO ARCHITETTONICO
tematica prevalente: IL PRODUZIONE, GESTIONE DI BENI PUBBLICI. campo di azione: a) PROD. GEST. E VALORIZZAZIONE DI BENI ARTISTICI E CULTURALI

VILLAE
MIC TIVOLI
STRUMENTI DIGITALI PER PAESAGGI E
PERCORSI DI DOPPIA ARCHEOLOGIA
tra CONOSCENZA e FRUIZIONE




APPIA INDUSTRIALE
PERCORSI DI PATRIMONIO
CONTEMPORANEO DELLA
REGIONE VIARUM



RETE INTERREGIONALE DI ELEMENTI LEGATI
ALL'ANTICA INFRASTRUTTURA VIARIA. MODERNE
CENTURIAZIONI, PONTI, ARCHITETTURE E
URBANIZZAZIONI DEL NOVECENTO, AL CENTRO DI
MAPPATURA GIS, STUDI, MOSTRE E
PARTECIPAZIONE LOCALE



RICADUTE

ROME
MUSEUM EXHIBITION
15-17
November 2023

- ▶ BB.CC.: COORDINAMENTO SEGMENTO DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE PER RO.ME.
- ▶ BB.CC.: PODCAST DEI PICCOLI MUSEI - MUSEO DIFFUSO DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE A ROMA
- ▶ TRASFERIMENTO: OPERA DI ROMA - LE ARTI PERFORMATIVE NEI SITI INDUSTRIALI
- ▶ FORMAZIONE: TIROCINI EXTRA CURRICULARI TEATRO DELL'OPERA, ROMA CAPITALE, IPZS.
- ▶ FORMAZIONE: WORKSHOP ESPERIENZIALI E PARTECIPATIVI M.I. ERASMUS MUNDUS TPTI M-II IN GREEN BIM E ARCHITECTURAL ENGINEERING



Figura 1 - La filiera di AT relativa agli strumenti digitali per l'organismo edilizio.
Tematica prevalente VQR 2020-2024: I Trasferimento Tecnologico. Campo di azione: d)
CROSS-INNOVATION/FERTILIZATION; [...] COLL. IMPRESA-UNIVERSITÀ.

La seconda filiera riguarda il public engagement e la cultura ed è esemplificabile da due partenariati attivati con il Ministero della Cultura per il trasferimento dell'innovazione digitale per gestione e valorizzazione e il supporto ad una diffusione di consapevolezza del patrimonio architettonico industriale e moderno:

- accordo DICEA-Sapienza, Istituto autonomo VaVE MiC per le “Archeologie multiple, classiche e industriali di Tivoli”. Un approccio H-BIM based per intrecciare studio e fruizione turistica di Industrial heritage e siti classici;
- accordo segretariato generale del MiC/ufficio UNESCO, DICEA-Sapienza e AIPAI per il progetto “Appia Industriale”. Individuazione di contenuti e azioni di archeologia industriale per il piano di gestione del sito.



Figura 2 - La filiera di at e strumenti digitali per il patrimonio architettonico. Tematica prevalente VQR 2020-2024: Il Produzione, Gestione di Beni Pubblici. Campo di azione: a) Produzione, Gestione e Valorizzazione di Beni Artistici e Culturali.

Anche qui, in sintesi, sono molte le ricadute come:

- l'accreditamento come coordinatori dell'intero segmento del Patrimonio Moderno e Industriale per Rome Museum Exhibition, fiera internazionale della cultura e dei musei;
- la cooperazione al podcast dei piccoli musei per un museo diffuso di archeologia industriale a Roma;
- la cooperazione al piano strategico per la Fondazione Teatro dell'Opera di Roma per i beni di patrimonio industriale che possiede a Roma;
- tirocini extra curriculari;
- workshop esperienziali per cittadinanza intrecciati con le attività del Master Erasmus Mundus TPTI con Sorbona-Pantheon, Padova, Evora e Sapienza.

Conclusioni

In conclusione, la terza missione è l'ambito entro cui è possibile costruire una piattaforma per una realtà aumentata della didattica e della ricerca. È il luogo dove trasmettere il nostro modello della collocazione dell'Architettura Tecnica e dell'Università nella società civile, economica e sociale. È anche l'occasione per capitalizzare quanto fatto col PNRR. Significa passare dall'estemporaneità delle reti personali ad operare in via strutturata con le istituzioni, le amministrazioni, le aziende. È anche un'ottima premessa per costituire effettuali Comitati di indirizzo dei corsi di laurea, proiettati ad esperienze in house e al placement.

Parlare in ottica di terza missione, ci ritorno in chiusura, è strumentale a elaborare una visione organica e strutturata su cose che sappiamo fare bene come Architettura Tecnica, per contribuire a rafforzare la reputazione e rendere efficace il nostro servizio alla società.

La ricerca scientifica al servizio dei territori: il caso del bradisismo di Pozzuoli

Roberto Castelluccio

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Università degli Studi di Napoli Federico II

Introduzione

Il Bradisismo, legato alle dinamiche vulcaniche della caldera dei Campi Flegrei, causa periodici sollevamenti e abbassamenti del suolo che generano, durante le fasi ascendenti, sequenze sismiche di bassa intensità e alta frequenza. Questo fenomeno colpisce da secoli l'area flegrea, soprattutto il Comune di Pozzuoli, provocando uno stress quotidiano tra la popolazione e gli enti responsabili della sicurezza pubblica e privata. Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università Federico II di Napoli svolge dal 2014 numerose attività a supporto del Comune di Pozzuoli per l'elaborazione di strategie di gestione del rischio bradisismico. Il primo studio condotto nel 2014 e aggiornato nel 2022, valutava gli impatti di scenari di rischio codificati: idraulico, frana e sismico (Figura 1) (Castelluccio, 2017).



Figura 1 – Esempi di applicazioni dei risultati delle attività svolte a supporto del Comune di Pozzuoli per l'elaborazione di strategie di gestione del rischio bradisismico e degli studi condotti sui temi della Vulnerabilità del Costruito e del Rischio Edilizio - © 2024, Castelluccio R.

In questo lavoro è emerso che, parallelamente a questi rischi derivanti da eventi eccezionali, è necessario valutare l'aliquota aggiuntiva del cosiddetto

“Rischio Edilizio”, connesso alla vulnerabilità degli elementi tecnici degli involucri edilizi che prospettano sugli ambiti urbani.

In tal senso, gli eventi sismo-deformativi tipici del Bradisismo impattano principalmente su questi elementi (cornicioni, frontalini, intonaci, ecc.), i quali, più vulnerabili degli elementi della struttura, subiscono danneggiamenti consistenti e frequenti se esposti a sollecitazioni estensive, cioè di bassa intensità e alta frequenza (Castelluccio, 2018; United Nations General Assembly, 2016). A causa di tali danneggiamenti, gli elementi d’involucro espongono i sistemi urbani a potenziali crolli sulle aree sottostanti, determinando un pericolo in termini di sicurezza e ostruzione delle vie di fuga e configurando il Rischio Edilizio (Figura 2) (Castelluccio et al., 2023, Castelluccio et al., 2021). Questo determina uno scenario di rischio specifico per i sistemi urbani, che si aggiunge a quello bradisismico e ne amplifica gli impatti.



Figura 2 - (sinistra) Gli elementi tecnici dell’involucro come fattori “A” rischio rispetto ai rischi esterni e come fattori “DI” rischio per i sistemi urbani. (destra) Definizione del Rischio Edilizio connesso alla vulnerabilità degli elementi tecnici dell’involucro
- © Immagine adattata a partire da Castelluccio et al., 2023.

Il supporto del DICEA alla Pubblica Amministrazione nella gestione dell'emergenza da Bradisismo flegreo

Nell’attuale configurazione, il Bradisismo non è un fenomeno tipicamente emergenziale, ma impatta costantemente sul sistema urbano, inteso come insieme di edifici, infrastrutture e popolazione, ponendosi trasversalmente a tutti gli altri rischi. L’aumento dei valori di deformazione e della frequenza e intensità degli eventi sismici registrati negli ultimi anni, ha spinto l’Amministrazione Comunale di Pozzuoli a istituire Tavoli Tecnici per sviluppare strategie di intervento atte a fronteggiare il crescente impatto del Bradisismo.

L’esperienza maturata nell’ambito delle attività e degli studi condotti ha evidenziato che l’approccio tradizionale al Bradisismo, inteso come fenomeno

sismico di bassa intensità, non soddisfa le reali esigenze dei territori, in termini di valutazione degli impatti sul sistema edilizio, sociale ed infrastrutturale. Emerge la necessità di definire un nuovo scenario di rischio bradisismico come scenario atipico, che si svincoli dal tradizionale approccio incentrato su eventi sismici ed eruttivi e tenga conto della particolarità delle forzanti sismo-deformative e dei relativi impatti complessi. Diventa essenziale definire azioni programmate e politiche di prevenzione piuttosto che di gestione delle emergenze, che mirino ad aumentare la resilienza di tutto il territorio prima che alla sovra-resistenza dei sistemi urbani.

L'attuale crisi bradisismica ha raggiunto l'apice nel 2023, con una velocità media di sollevamento del suolo di 15 ± 3 mm/mese e oltre 2200 eventi registrati nei soli mesi di agosto e settembre, con picchi di magnitudo durata di 4.2 ± 0.3 (Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2023). Questo ha generato uno stato di allarme nel territorio flegreo, portando le Amministrazioni Locali a chiedere un confronto con il Governo Centrale, avvenuto il 13 settembre a Palazzo Chigi, alla presenza dei sindaci dell'area flegrea, del Ministro della Protezione Civile On. N. Musumeci e di altri esponenti politici. Durante il confronto è stato portato all'attenzione del Governo il documento di analisi "Grande Progetto Pozzuoli", redatto dal gruppo di ricerca del DICEA e coordinato dall'autore, nel quale si promuovevano misure straordinarie da attuare nel breve-medio-lungo periodo per il raggiungimento della resilienza dei sistemi urbani e della convivenza della popolazione con il Bradisismo (Figura 3).



Figura 3 – (sinistra) Estratto del documento di analisi “Grande Progetto Pozzuoli” e alcuni istanti del confronto del 13 settembre 2023 sui temi del bradisismo tra i Sindaci dell’area Flegrea, il Ministro On. Nello Musumeci ed altri esponenti politici. (destra) Estratti del D.L. 12/10/2023 n. 140 e degli strumenti attuativi istituiti ad oggi - © Castelluccio, 2024.

Il quadro degli interventi includeva: miglioramento della conoscenza e adeguamento sismico e tecnologico del patrimonio edilizio e infrastrutturale pubblico e privato; azioni di sensibilizzazione e formazione per la popolazione; monitoraggio del territorio con strumenti open-access per una gestione della città orientata alla smart city.

In assoluta coerenza con i contenuti del documento il Governo ha emanato, il 12 ottobre dello stesso anno, il D.L. n. 140 per i Campi Flegrei, recependo il quadro esigenziale locale e istituendo tramite il DPC Nazionale e Regionale i primi strumenti attuativi (Figura 3) (D.L. 12 ottobre, 2023).

Conclusioni

Le attività svolte negli anni sono un esempio della valorizzazione delle conoscenze accademiche a servizio dei contesti di riferimento in cui le Università si inseriscono. Il supporto al Decisore Pubblico nelle politiche di gestione del rischio si registra in termini di: impatto culturale e sociale, relativamente all’aumento della consapevolezza delle comunità e alla percezione del rischio; impatto economico, relativamente all’incremento della

resilienza del tessuto edilizio ed infrastrutturale e alla propensione all'investimento e alla tenuta del mercato immobiliare, del settore produttivo in senso ampio (turismo, industria, etc.).

Riferimenti

R. Castelluccio (Ed.), *Studio degli scenari di rischio a supporto del Piano di Protezione Civile del Comune di Pozzuoli*, (1st ed.), Napoli, Ed. DoppiaVoce, 2017.

R. Castelluccio, *Il costruito come fattore di rischio*, *TECHNE – Journal of Technology for Architecture and Environment*, 15, 2018, pp. 225-233, <https://doi.org/10.13128/Techne-22110>

R. Castelluccio, D. Di Martire, L. Guerriero, V. Vitiello, *Methods for assessing the vulnerability of non-structural components. Monitoring for risk management*, *Sustainable Mediterranean Construction (SMC)*, 14, 2021, pp. 156-162, ISSN Online: 2420-8213.

R. Castelluccio, M. Fraiese, V. Vitiello, L. Diana, *L'identificazione del Rischio Edilizio come fase necessaria per la gestione degli scenari multi-rischio*, in *Proceedings of Colloqui.AT.e 2023, Convegno Ar.Tec, Bari, Montefalcone (Gorizia)*, Edicom Edizioni, pp. 227-244, ISBN 979-12-81229-02-0.

D.L. 12 ottobre 2023, n. 140 "Misure urgenti di prevenzione del rischio sismico connesso al fenomeno bradisismico nell'area dei Campi Flegrei".

Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento di Protezione Civile, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli, Osservatorio Vesuviano (Eds.) *Bollettino di Sorveglianza Campi Flegrei* – Agosto e Settembre 2023.

United Nations General Assembly, *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction*. Geneva, Switzerland, 2016.

Il contributo che il Dipartimento di Ingegneria, anche con il SC O8/C1, dà allo sviluppo civile, sociale ed economico del territorio connesso all'Università della Campania "L. Vanvitelli"

Mario Buono, Luigi Mollo e Massimiliano Rak

DICEA - Sapienza Università di Roma

Introduzione

Per rispondere alla domanda “che cos'è la terza missione?”, bisogna anzitutto tenere presente che l'espressione “Terza Missione” viene impiegata per indicare una molteplicità di attività volte a porre in relazione università e società.

Bisogna trasformarla in una serie di azioni concrete, correttamente correlate con la situazione sociale. Infatti, come recita un documento di ateneo sul tema, è necessario che la definizione di terza missione non sia statica ma sia in grado di adattarsi all'evolvere dell'ambiente sociale nel quale si opera.

Per la verità, questo è vero anche per la prima e la seconda missione (Ricerca e Formazione).

Ma in questo mutevole divenire, per poter svolgere correttamente l'attività di terza missione è necessario individuare un fil-rouge che legghi le attività fra loro e ne guidi lo sviluppo nel tempo.

Riteniamo di averlo trovato nella mission di Ateneo. L'articolo 1 del nostro statuto è formato da diversi commi, i cui contenuti sono simili a quelli di altri atenei tranne che per una particolarità inserita nel 3 comma. Salta subito agli occhi che al terzo comma c'è scritto che l'Ateneo promuove la legalità. Si tratta, certamente, di una singolarità del nostro Ateneo che riflette la singolarità del territorio nel quale operiamo e che rappresenta un ottimo filo conduttore per le attività di Terza missione.

Appare opportuno ricordare che l'Agro aversano, in cui va inclusa una parte dell'area nota come Napoli nord, con i suoi circa 500.000 abitanti costituisce la gran parte del bacino di utenza da cui provengono gli immatricolati in ingegneria civile. Tutti conoscete la complessità di quest'area, ben nota alle cronache nere nazionali sia per fatti ambientali sia per fatti di sangue. Questa

complessità spesso indebolisce il senso di comunità e mina il concetto stesso di cittadinanza, ed è su questa debolezza che si è scelto di lavorare.

La legalità è quindi il fattore che lega nel tempo lo sviluppo della nostra attività di terza missione.

Per chiarire va detto che, a nostro avviso, la legalità non va intesa solo come rispetto rigoroso di comportamenti obbligatori, le regole, ma anche e soprattutto come consapevolezza e partecipazione.

Per noi lavorare sulla legalità significa, quindi, sviluppare, diffondere e incrementare la cultura dei valori civili, favorendo l'acquisizione di una più profonda coscienza dei diritti di cittadinanza fondata sulla consapevolezza della reciprocità fra soggetti di pari dignità. In tale ottica bisogna risvegliare l'interesse verso i fini collettivi e recuperare quelle aree del comportamento sociale in cui si indebolisce il senso di comunità.

Attività

Le principali attività svolte dal Dipartimento nell'ambito della Terza Missione, e alle quali attivamente contribuisce il settore 08/C1, possono essere riassunte come di seguito:

Public Engagement: include una pluralità di attività con le quali ci si assume la responsabilità sociale di dialogare con il territorio per consolidare un processo di interazione e ascolto. Per esempio, lo scorso maggio nell'ambito della celebrazione del 250° anniversario di Vanvitelli abbiamo partecipato a delle attività di promozione della conoscenza delle opere del Vanvitelli in collaborazione con varie realtà territoriali, dall'aeronautica militare, alla curia, dal comune di Aversa all'Associazione culturale Vanvitelli. Il Dipartimento sostiene diverse iniziative di public engagement, avvalendosi del supporto tecnico-amministrativo della Commissione per la Terza Missione e di un fondo dedicato. Le attività di public engagement comprendono l'organizzazione di eventi pubblici, conferenze e workshop che mirano a coinvolgere la comunità e a diffondere la conoscenza scientifica e tecnologica. Inoltre, il Dipartimento partecipa a progetti di sviluppo urbano e valorizzazione del territorio, collaborando con enti locali e altre istituzioni per promuovere il progresso sociale ed economico. Questi sforzi rafforzano il legame tra il mondo accademico e la società, contribuendo a un dialogo costruttivo e a un impatto positivo sulla comunità.

Formazione Continua: deve essere concepita come un processo di apprendimento continuo che consente ai lavoratori di aggiornare

costantemente le proprie competenze per portare avanti nel modo più efficace ed efficiente il proprio lavoro e accedere ai nuovi ruoli. Il Dipartimento promuove attivamente la formazione continua e l'apprendimento permanente attraverso corsi specifici e progetti dedicati. Un esempio tipico di attività di formazione continua è rappresentato dal supporto alle attività dell'Ordine degli Ingegneri di Caserta, grazie anche alla convenzione stipulata per sostenere le attività formative dell'Ordine stesso come la preparazione all'esame di abilitazione all'esercizio della professione.

Alternanza Scuola/Lavoro: il Dipartimento collabora attivamente con le scuole del territorio per progettare e realizzare percorsi di alternanza scuola-lavoro presso le proprie strutture accademiche come i laboratori. Tali percorsi sono concepiti principalmente per consentire agli studenti di arricchire la propria formazione e orientarsi nel futuro percorso di studio. In sostanza, l'Università supplisce alla carenza di aziende nel territorio, offrendo agli studenti degli Istituti Superiori l'opportunità di approfondire e arricchire le proprie conoscenze tecniche e competenze trasversali.

Convenzioni e Conto Terzi: le attività conto terzi hanno lo scopo di consolidare, nell'ambito delle proprie finalità istituzionali e statutarie, il legame con il territorio, offrendo, nel rispetto degli impegni scientifici e didattici, supporto tecnico-scientifico agli Enti territoriali e alle Aziende pubbliche e private. Il Dipartimento conduce numerose attività conto terzi, che comprendono collaborazioni con aziende ed enti esterni. Queste attività sono monitorate e valutate regolarmente per garantire l'efficacia e il rispetto degli obiettivi strategici. Per esempio, si vedano i recenti tentativi di supportare con attività di convenzione due importanti presidi di legalità sul territorio, la Diocesi di Caserta e la GISEC di Santa Maria Capua Vetere.

Gestione della Proprietà Intellettuale: i brevetti e la protezione della proprietà intellettuale giocano un ruolo cruciale nello sviluppo civile, sociale ed economico di un territorio, incentivando l'innovazione, attirando investimenti, promuovendo la collaborazione e contribuendo alla creazione di posti di lavoro qualificati. Pertanto, la collaborazione sinergica tra università, industria e territorio, consente di condividere le conoscenze e il trasferimento di tecnologie favorendo la creazione di cluster di innovazione e start up che diventano motori per lo sviluppo economico territoriale. Sono state, infatti, implementate azioni di supporto per facilitare la registrazione e la gestione dei brevetti che hanno riguardato seminari, workshop formativi e la stipula di convenzioni per supportare le aziende locali nello sviluppo di soluzioni

innovative, nella protezione delle invenzioni e nella presentazione delle domande di brevettazione. Il Dipartimento organizza, nell'ambito della Scuola Politecnica e delle Scienze di base, dei corsi specifici di formazione per dottorandi e non solo, incentrati sulla gestione della proprietà intellettuale utilizzando anche piattaforme avanzate di ricerca e analisi brevettuale come Octimine. Tali corsi offrono approfondimenti su come registrare e gestire i brevetti, proteggere la proprietà intellettuale e sfruttare al meglio le opportunità offerte dalla collaborazione tra università e industria con particolare attenzione agli aspetti legati all'inclusione e alla circolarità. L'obiettivo è formare esperti nel "fare ricerca brevettuale", capaci di contribuire in modo significativo allo sviluppo innovativo e tecnologico del territorio.

Trasferimento tecnologico: il Dipartimento promuove attivamente la creazione di imprese spin-off per favorire il trasferimento tecnologico e l'innovazione. Ogni anno vengono definiti obiettivi specifici per incentivare queste iniziative. Per supportare la nascita degli spin-off, il Dipartimento organizza inoltre workshop e seminari di formazione imprenditoriale, e programmi di mentorship per fornire competenze gestionali. Infine, facilita il networking tra nuove imprese, investitori e realtà industriali, creando un ecosistema favorevole all'innovazione e allo sviluppo economico.

Strutture di Intermediazione: Il Dipartimento ha instaurato numerosi accordi quadro con realtà territoriali e partecipa attivamente a consorzi dedicati al trasferimento tecnologico. Queste collaborazioni sono cruciali per facilitare l'incontro tra ricerca accademica e industria, promuovendo lo scambio di conoscenze e tecnologie. La Commissione per la Terza Missione (TM) supporta e promuove queste partnership, garantendo che siano allineate con gli obiettivi strategici del Dipartimento. Grazie a queste strutture di intermediazione, il Dipartimento riesce a valorizzare le proprie innovazioni tecnologiche, contribuendo al progresso economico e sociale del territorio.

Gestione del Patrimonio e Attività Culturali: le attività culturali, sebbene non pertinenti direttamente al Dipartimento di Ingegneria, sono sostenute attraverso accordi e collaborazioni con altre istituzioni. Queste partnership permettono di promuovere iniziative culturali che arricchiscono l'ambiente accademico e il contesto sociale, contribuendo a una più ampia diffusione della conoscenza e della cultura.

Organizzazione e risultati

Il Dipartimento di Ingegneria ha istituito una Commissione per la Terza Missione nel 2018, con l'obiettivo di migliorare la qualità delle attività di Terza Missione. Questa Commissione è stata rinnovata nel 2022 e 2023 per garantire una rotazione del personale e l'inclusione di nuovi membri. Il Dipartimento ha inoltre nominato diverse figure chiave per la gestione delle attività di Terza Missione, tra cui un Referente Dipartimentale per la Terza Missione e Impatto Sociale e un Referente per il Trasferimento Tecnologico. È stata istituita una Commissione composta da personale docente e tecnico-amministrativo. Infine, è stato stanziato un fondo annuale di 5.000 € per la promozione delle attività di Terza Missione. La pianificazione delle attività segue i principi del ciclo Plan-Do-Check-Act. Ogni anno, le attività di Terza Missione e Impatto Sociale sono documentate nei documenti programmatici di Ateneo e approvate in Consiglio. Le attività sono monitorate e documentate attraverso un sistema di qualità che prevede la raccolta e l'analisi delle informazioni su uno sharepoint dedicato. Le attività sono pubblicizzate tramite social media e sito web del Dipartimento.

Nel 2023, sono stati raggiunti i seguenti obiettivi:

- Aumento delle collaborazioni con intermediari sul territorio
- Aumento degli eventi di formazione per studenti e life-long learning
- Aumento delle attività di public engagement
- Aumento della partecipazione di docenti a trasmissioni radiotelevisive.

Conclusioni e prossimi obiettivi

Il Dipartimento di Ingegneria ha adottato una pianificazione strategica solida per la Terza Missione, con obiettivi chiari e un sistema di monitoraggio efficace. Le attività di Terza Missione sono integrate nelle routine del Dipartimento e supportate da una struttura organizzativa dedicata, garantendo un impatto sociale significativo e continuo.

Gli obiettivi per il 2024, che vedranno attivamente impegnati i docenti del settore 08/C1, includono la continuazione delle attività di formazione continua e public engagement, nonché il rafforzamento delle collaborazioni con il territorio e la partecipazione a progetti di sviluppo urbano.

***Terza Sessione:
La ricerca scientifica tra specificità dell'Architettura Tecnica
ed evoluzione del gsd***



Il posizionamento strategico della ricerca per le sfide globali di sostenibilità

Tiziana Poli

DABC, Politecnico di Milano

Introduzione

Lo scopo di questo contributo è comprendere e misurare la visibilità e la riconoscibilità della ricerca nel settore scientifico-disciplinare Architettura Tecnica, valutare la capacità di intercettare i bisogni di ricerca rispetto a scenari di sviluppo a medio e lungo termine e valorizzare le conoscenze e le competenze di settore in grado di generare impatti significativi.

La visione e la missione del SSD

La comunità di Architettura Tecnica contribuisce attivamente alla promozione della sostenibilità ambientale, economica e sociale dell'ambiente costruito; generiamo conoscenza (ricerca), la valorizziamo (attraverso la Terza Missione) e trasferiamo competenze (didattica/formazione) per l'architettura e il settore delle costruzioni, avendo come riferimento le grandi sfide: cambiamento climatico, urbanizzazione e crescita demografica, cambiamento demografico, transizione ecologica ed economia circolare, materiali da costruzione a basso impatto, transizione digitale, resilienza ai disastri naturali, innovazione tecnologica, salute, inclusione.

La visione tra GDS e SSD

La visione del nostro raggruppamento è definita nella declaratoria del Gruppo Scientifico Disciplinare Design, Tecnologia dell'architettura, Architettura tecnica e Gestione dell'ambiente costruito (08/CEAR 08) « [...] Il gruppo condivide un approccio alla ricerca sistemico, teorico esplorativo, processuale e sperimentale orientato alla qualità dell'architettura, dell'ambiente costruito, degli artefatti, in relazione alla cultura materiale e immateriale, ai contesti antropici e naturali, secondo principi di sostenibilità, circolarità, inclusività, accessibilità, resilienza e obiettivi di neutralità climatica [...]». L'Architettura

Tecnica si immagina capace di trasformare l'ambiente costruito in risorsa e di valorizzare il «patrimonio costruito» come elemento identitario; prefigura un settore (industria) delle costruzioni capace di anticipare e affrontare con successo le grandi sfide, supportandolo attraverso lo sviluppo di soluzioni avanzate e sostenibili; ambisce, inoltre, a diventare l'hub di riferimento per generare una catena del valore «delle costruzioni».

La missione di Architettura Tecnica (SSD 08/08/01)

La declaratoria del SSD Architettura Tecnica (CEAR 08/A), invece, definisce la nostra missione. «I contenuti scientifico-disciplinari sono finalizzati a fornire strumenti, metodi, modelli, anche digitali, per la conoscenza e il progetto, sotto il profilo critico, sistemico, funzionale, tipologico, tecnico e costruttivo. Implicano lo studio di tematiche riferite a *prestazioni e impatti del patrimonio* esistente e delle nuove costruzioni, di soluzioni tecnologiche alle diverse scale del progetto, di sistemi complessi per l'individuazione di scenari di intervento, di processi, strumenti e modelli per la sicurezza, la resilienza e la sostenibilità dell'ambiente costruito. In particolare, i contenuti riguardano:

- le tecniche dell'architettura e dei sistemi costruttivi, anche nel loro sviluppo storico;
- le tecnologie di costruzione e recupero degli edifici;
- la progettazione, sperimentazione e innovazione di materiali, componenti, sistemi;
- la progettazione integrale degli edifici;
- l'analisi di prestazioni e di impatti economico-ambientali delle costruzioni, anche a scala urbana;
- le analisi e i controlli di qualità del progetto e delle opere;
- la gestione del processo progettuale e manutentivo degli edifici.

In questo contesto, la visibilità, la riconoscibilità e la misura degli impatti della ricerca sono indicatori fondamentali per valutare l'efficacia del settore nell'affrontare le grandi sfide e nel fornire risposte concrete e innovative.

Visibilità, riconoscibilità e impatti del settore

Per definire gli ambiti di riconoscibilità del settore di Architettura Tecnica, è stata condotta l'analisi dello stato dell'arte della disciplina, avendo come

riferimento la metodologia e i risultati della mappatura effettuata nel 2021. L'analisi condotta ha visto una prima fase di verifica della consistenza del settore e dei database (identificazione di DB con capacità di rappresentare compiutamente la produzione scientifica della comunità) e di verifica dell'attendibilità delle fonti. Nella seconda fase, estratti da questi database i prodotti di ricerca (prodotti univoci), si è proceduto ad individuare, tramite tecniche di text mining (su titoli, keywords e abstracts) la riconoscibilità per ambiti di ricerca, impatti e metodiche operative.

Visibilità e impatti della produzione scientifica (fase 1)

Il settore Architettura Tecnica conta 141 ricercatori strutturati in servizio al 31.10.2023, con una prevalenza di PA che rappresentano il 41 % del totale.

I grafici di seguito riportati offrono una panoramica sulla visibilità e sugli impatti della produzione scientifica nel settore scientifico-disciplinare, analizzando la consistenza del settore (Figura 1), la presenza nei principali database bibliometrici (Figura 2), l'andamento e l'influenza (visualizzazioni e citazioni) della produzione scientifica nel tempo (Figura 3), e la qualità delle pubblicazioni in termini di collocazione editoriale (Figura 4).

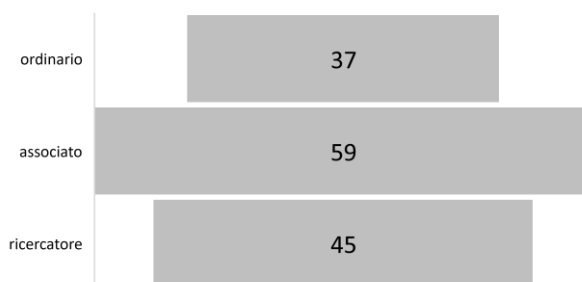


Figura 1 – Consistenza SSD CEAR 08/A per ruolo.

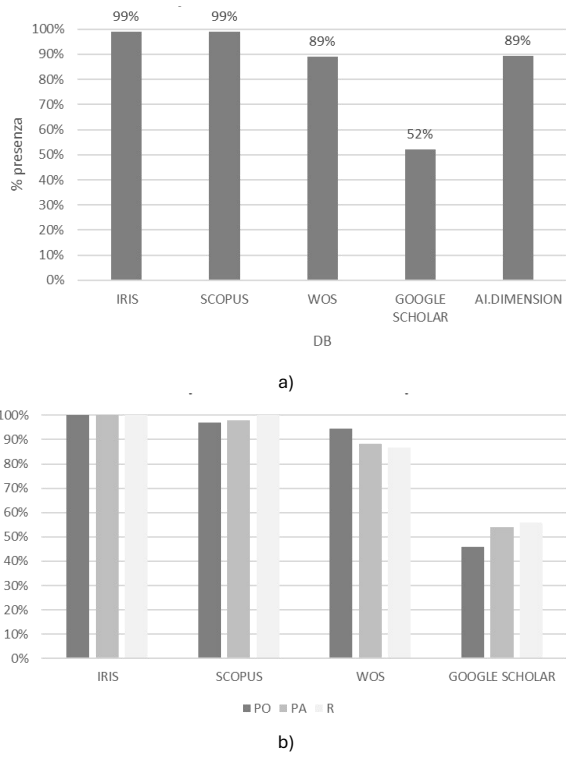


Figura 2 – Consistenza del settore nei differenti DB (a) e presenza nei DB per ruolo (b).

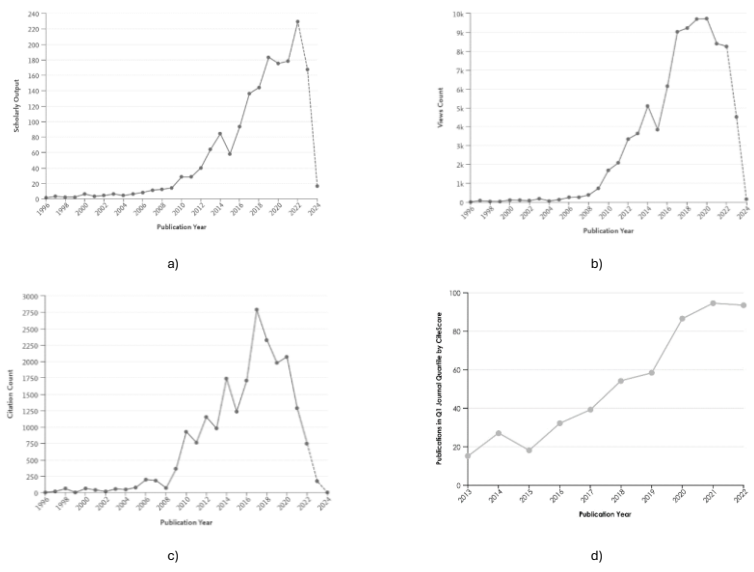


Figura 3 – Impatti della produzione scientifica presente in Scopus. a) Andamento produzione scientifica per anno; b) numero delle visualizzazioni; c) numero delle citazioni; d) collocazione prodotti scientifici in journal Q1 (Scival).

Scholarly Output by Scopus Source				
Entity: ICAR/10 · Year range: 2013 to 2022 · Data source: Scopus, up to 18 Oct 2023				
Scopus Source	Scholarly Output ↓	Citations	Researchers	CiteScore 2022
Sustainability	112 ▲	1,474	69 ▲	5.80
REHABEND	69 ▲	36	51 ▲	0.00
Energy and Buildings	64 ▯	2,462	34 ▯	11.80
Energy Procedia	45 ▯	825	28 ▯	-
SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology	38 ▲	43	7 ▲	0.80
Proceedings of the International Conference on Education and Research in Computer Aided Architecture	30 ▯	61	3	0.80
Construction and Building Materials	27 ▯	684	17 ▯	12.40
Procedia Engineering	27 ▲	348	22 ▲	-
Sustainable Mediterranean Construction	27 ▲	5	22 ▲	0.20
Smart Innovation, Systems and Technologies	22 ▲	64	20 ▲	1.10

Figura 4 – Collocazione della produzione scientifica dei ricercatori nel periodo 21-23 (Scival).

Dai grafici emerge un quadro dettagliato della visibilità e dell'impatto della produzione scientifica, evidenziando tendenze significative nella pubblicazione, citazione e collocazione editoriale della ricerca. Tutti i docenti sono tracciati nei principali database e si osserva un incremento delle pubblicazioni in riviste internazionali, sebbene non sempre vengano selezionate le principali riviste riferibili ai subject coerenti con il settore disciplinare. Le visualizzazioni dei lavori scientifici restano sostanzialmente costanti, mentre il calo delle citazioni, seppur indicativo di una possibile riduzione dell'impatto, può essere anche indice di una maggiore specializzazione dei contenuti e, di conseguenza, di un pubblico di riferimento più mirato.

Identità e riconoscibilità del settore (fase 2)

Per profilare in modo oggettivo gli ambiti e le tendenze di ricerca del settore rispetto alla produzione scientifica della macroarea di riferimento, sono state condotte analisi mediante le piattaforme VOSWiever e Orange che impiegano tecniche di machine learning (clustering, co-occurrence) su dati testuali (text mining).

La prima analisi effettuata riguarda il posizionamento dei prodotti scientifici di settore rispetto agli ambiti tematici e agli SDGs di riferimento (Figure 5 e 6). Il DB di riferimento è sempre Scopus e la piattaforma impiegata per l'analisi è Scival. Il 28,8% dei nostri prodotti è riconducibile al subject Engineering, il 27,6% a Computer Science, il 20,2% al subject Architectural Engineering, il 13,1% dei prodotti è collocato in Environmental Science e il 10,3% in Civil Engineering. Comparando i dati rilevati nel periodo 13-21 a quelli relativi al periodo 20-23, si osserva un consolidamento nelle aree Engineering, Computer Science ed Environment e un rafforzamento della produzione scientifica nelle aree tematiche Life Science & Medicine e Social Science e Art and Humanities. L'incremento del numero di riviste transdisciplinari e/o riviste di discipline complementari/affini/correlate nell'elenco delle riviste in classe A ha favorito l'estensione di posizionamento del settore.

L'analisi condotta per valutare la congruità della ricerca di settore rispetto agli obiettivi di sviluppo sostenibile (2030 UN Sustainable Goals), ha messo in evidenza l'evoluzione dei contenuti della ricerca. La nostra ricerca, sia il

segmento scienze dure (ingegneria edile e delle costruzioni e ambiente costruito) sia il segmento scienze morbide (architettura e storia delle tecniche costruttive), è in grado di generare impatti per 15 dei 17 SDGs (nessuna pubblicazione al momento è riconducibile a SDG 5 Gender Equality e SDG 17 Partnership for the Goals). Ciò che si osserva negli ultimi anni, pur rimanendo come riferimento per la ricerca di settore gli SDGs 11 e 7 (Sustainable cities and Communities e Affordable and clean Energy), è il posizionamento marcato del settore rispetto alla ricerca industriale (SDG 9 Industry, Innovation and infrastructure).

A completamento del quadro relativo al posizionamento della ricerca di settore, si è proceduto, infine, all'analisi delle co-occorrenze avendo come oggetto di analisi i titoli, le keywords e gli abstract dei contributi presenti in DB Scopus e WOS. Questa analisi ha permesso di: i) delineare i principali ambiti di ricerca del settore e i relativi trend di crescita; ii) mappare le collaborazioni a scala nazionale e internazionale; iii) identificare strategie di potenziamento della visibilità e riconoscibilità del settore disciplinare. In Figura 7 si riporta la mappatura dei principali cluster di ricerca (periodo 97-23).

Nel contesto evolutivo della ricerca, permangono le 4 aree tematiche identificate da M. D'Orazio nel report presentato alla Giornata di Studi 2021 svoltasi presso l'Università degli studi di Catania "La ricerca e la didattica nel settore dell'Architettura Tecnica. Stato dell'arte e prospettive": conservazione/cultural heritage/storia della costruzione; materiali e prodotti da costruzione; modellazione delle prestazioni; valutazione del rischio e sicurezza. Queste aree tematiche si arricchiscono di contenuti specifici legati alle grandi sfide per l'ambiente costruito e il settore delle costruzioni: la transizione digitale, la transizione ecologica e salute/well-being.

Limitando l'analisi agli ultimi 3 anni (periodo 21-23), tuttavia, la polarizzazione tematica e la separazione tra scienze dure e morbide è sempre meno evidente mentre sempre maggiore è l'integrazione di competenze e l'analisi multiscala e multi-dominio; la sperimentazione e l'approccio *evidence-based* sono diventati parte integrante della ricerca e sempre più evidente è l'interesse al dato (data driven approach) e alla misura dell'efficacia delle strategie e degli impatti (Figure 8, 9, 10 e 11).

Un approfondimento merita la scelta delle parole chiave di accompagnamento ai contributi. Le full keywords correlabili ai nostri ambiti di ricerca (Scival) tracciano una ricchezza che in parte si perde osservando le sole keywords definite dagli autori (questo forse uno degli aspetti da valutare la valorizzazione della ricerca).
Infine, in Tab. 1 si riportano in dettaglio e per il solo periodo 20-23, rispettivamente, la distribuzione dei contributi per *topic cluster* e il loro impatto.

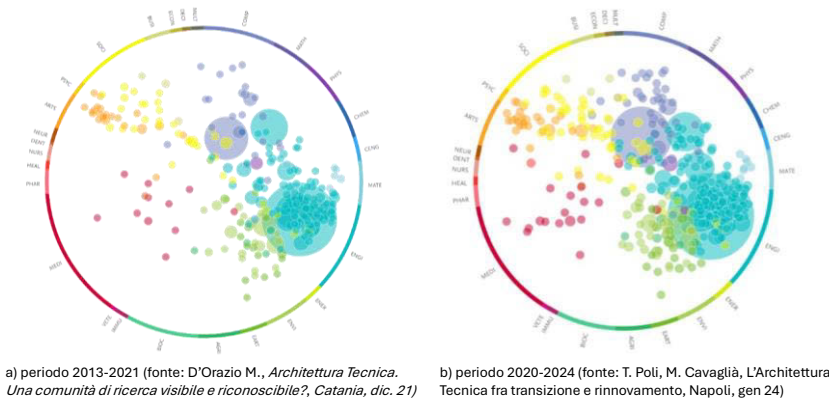


Figura 5 – Evoluzione posizionamento prodotti scientifici 08/08A rispetto alle macroaree tematiche (Scival).

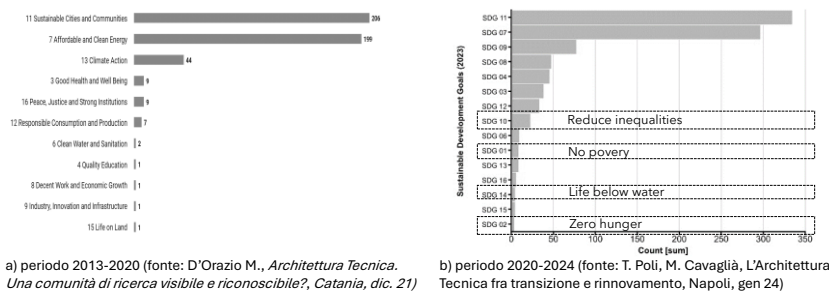


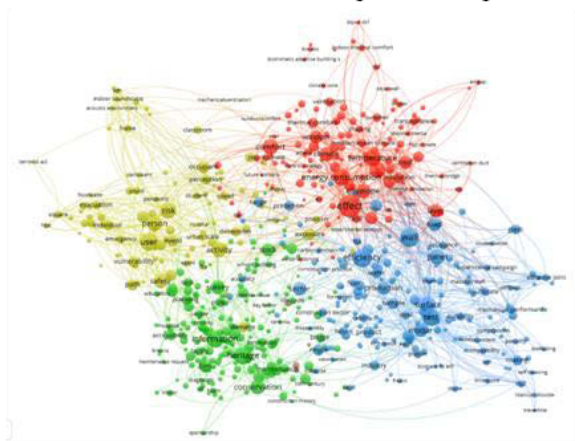
Figura 6 – Evoluzione SDGs di riferimento per ssd 08/08/01 (Scival).

Interaction users/Built environment
Behavioural design
Risk analysis/vulnerability/safety/health

Building performance simulation
Energy saving/Comfort/well-being
(indoor/outdoor)
Sustainable design

Virtual/augmented reality

Data acquisition/monitoring/digital twin and
cognitive building



Build heritage
Building pathology and diagnostics/maintenance
renovation/refurbishment/preservation/conservation

Products/components/building systems
Design/development/innovation
Characterisation of properties

Data acquisition/monitoring/BIM

Testing/performance modelling

Figura. 7 – Cluster tematici rispetto a Author title, Keywords e Abstract SSD 08/08A nel periodo 97-23 (VosViewer).

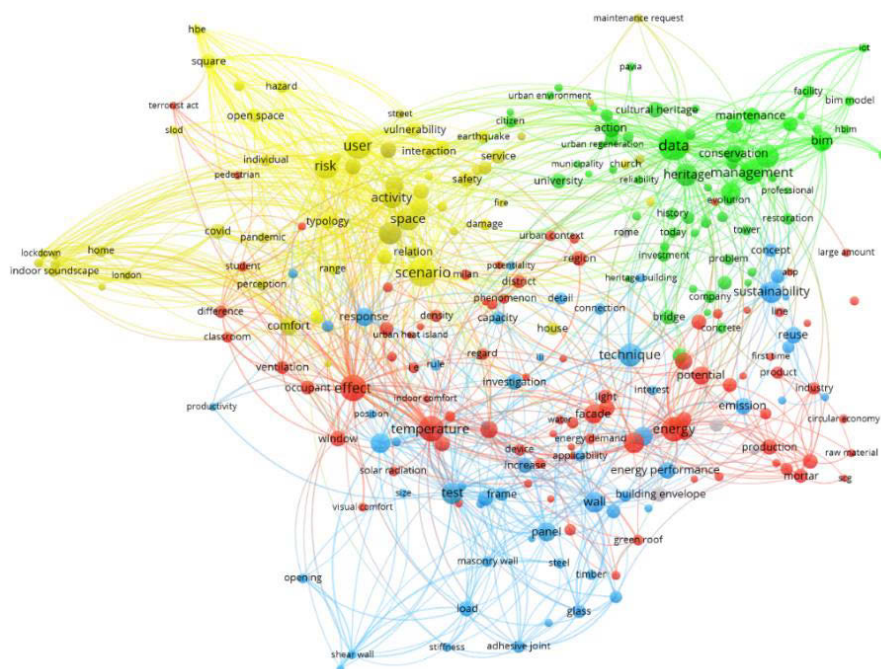


Figura 8 – Cluster tematici rispetto a Author title, Keywords e Abstract SSD 08/08A nel periodo 21-23 (VosViewer).

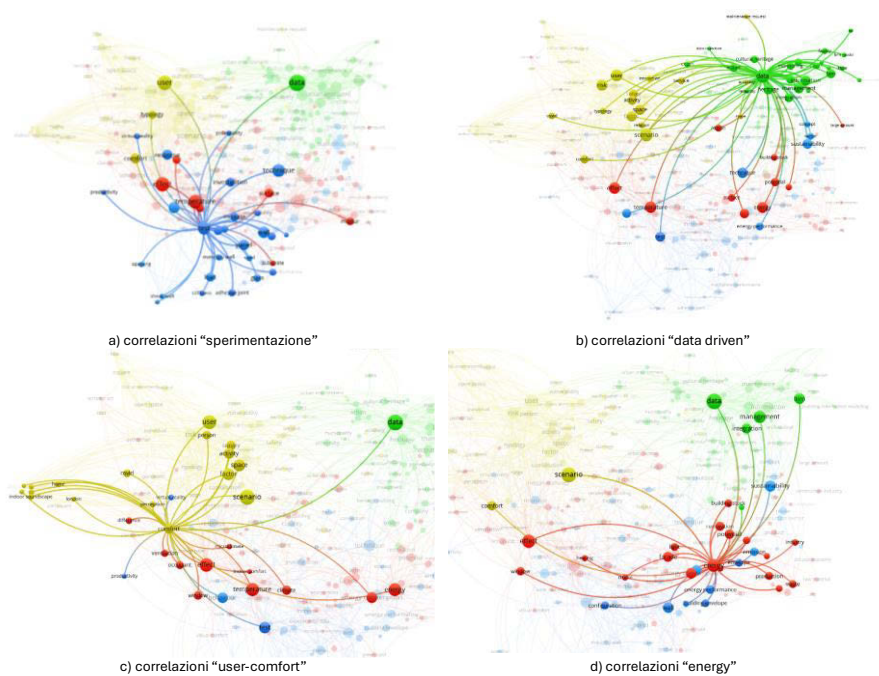


Figura 9 – Dettaglio delle correlazioni tematiche CEAR 08A nel periodo 21-23 (VosViewer).

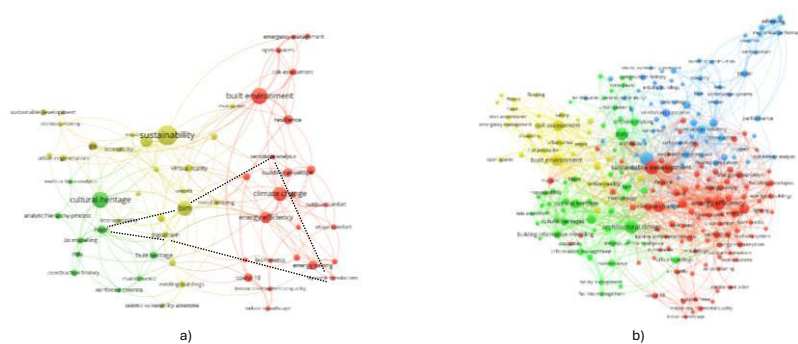


Figura 10 – Comparazione keywords autore (a) /full keywords (b) per ambiti tematici 08/08A nel periodo 21-23 (VosViewer).

Tabella 1 – Topics cluster (primi 15) di SSD nel periodo 20-23 (Scival). La colonna “Field-Weighted impact” definisce il peso che hanno le pubblicazioni sul lavoro di altri ricercatori; la colonna “Worldwide Prominence percentile” dà evidenza della posizione che si ha rispetto al lavoro di tutti ricercatori impegnati a scala internazionale sullo stesso tema, la colonna “Trend” identifica l’andamento del topic rispetto al 2021 (D’Orazio M.).

Topic Cluster	Scholarly Output	Field-Weighted Citation Impact	Prominence percentile	Trend
Buildings; Air Conditioning; Ventilation	324	1.25	97.391	=
Roofs; Heat Island; Buildings	109	1.84	90.033	=
Masonry Materials; Masonry Construction; Brick	84	1.42	65.017	=
Photogrammetry; Unmanned Aerial Vehicles (UAV); Remote Sensing	76	1.75	66.756	+
Traffic Control; Transportation; Models	50	1.83	97.258	-
Concretes; Compressive Strength; Cements	38	1.11	98.997	-
Construction; Construction Industry; Project Management	38	1.42	94.114	+
Conservation; Limestone; Historic Preservation	38	1.37	45.753	-
Housing; Neighborhood; Gentrification	33	0.79	82.609	+
Reinforced Concrete; Concretes; Steel	30	1.34	93.378	+
Earthquakes; Seismology; Seismic Response	28	1.1	85.217	-
Disasters; Floods; Risks	19	0.64	92.441	+
Buildings; Management; Office Buildings	19	0.66	35.117	-
Solar Energy; Photovoltaic Cells; Solar Radiation	18	1.69	94.649	+
Structure (Composition); Airships; Cables	17	0.52	36.522	-

water availability on the	building	surfaces considering that algae	Word	Word Count
on algae growth on	building	facades, considering wind	energy	245
of energy - efficient	building	retrofitting investments - the	performance	115
concern with interventions on	building	layout (e.	envelope	112
are unfamiliar with the	building	itself, because of	information	90
simulation for the whole	building	, Comparisons of evacuation	stock	84
support the improvement of	building	operation and maintenance (	existing	81
still leading to sustainable	building	use. The proposed	materials	70
- sustainable management of	building	scheduling and maintenance performance	renovation	64
important challenge for the	building	sector, as the	components	61
to predict human -	building	interactions. This study	heritage	59
investigates the behaviour of	building	users during the summer	envelopes	57
interactivity between users and	building	systems, is based	sector	55
usually adopted for whole	building	simulations. In addition	urban	51
by the prediction of	building	performance. However,	thermal	48
human component within the	building	related processes leads	simulation	45
framework concerns the detailed	building	monitoring and the development	bim	44
be also included in	building	control processes (e	construction	43
e. g. -	building	management systems) to	modelling	42
approach in LCA of	building	retrofit measures This paper	systems	41
analysis for LCA of	building	reports measures aiming to	modeling	41
The paper presents a	building	case study where	residential	37
the assessment of the	building	energy need (use	maintenance	35
Analysis, when the	building	energy need is considered	integrated	35
hands, when the	building	energy need is represented	sustainable	34
because their representativeness on	building	day brick facades subjected	historic	34
reasons people interact with	building	systems or the driving	adaptive	33
are investigated in different	building	uses (offices,	efficiency	31
in the use of	building	systems but also contextual		
improving the results of	building	simulation programs and assisting		
uncertain input parameters and	building	heating scenarios. In		
their common use on	building	facades. Accelerated growth		

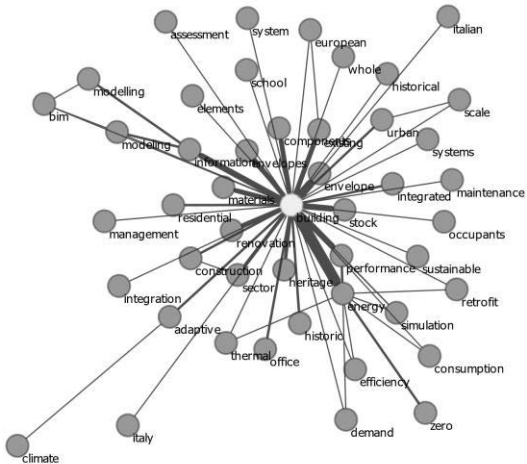


Figura 11 – Numero di collegamenti per il termine “building”.

Le precedenti analisi confermano come la scala di riferimento principale (riconoscibilità di settore) sia quella dell'edificio con molteplici impatti della ricerca (come si evince dall'analisi dei collegamenti relativi al termine "building"). Ciò che si osserva è un consolidamento del posizionamento della ricerca del settore scientifico disciplinare, attribuibile ad un sempre maggiore allineamento della ricerca alle sfide globali, alla partecipazione/costruzione di reti di ricerca a scala nazionale e internazionale (Figura 12) e, all'utilizzo di un approccio sperimentale e basato sui dati nella ricerca, come strategia di valorizzazione (Figura 13).

In Figura 12 si riportano le collaborazioni e le partnership attivate nel tempo dai docenti strutturati afferenti al settore. L'Europa rimane il principale bacino di riferimento ma si contano anche collaborazioni extra UE: Canada e Australia sono le aree geografiche di maggiore interesse.

L'incremento della ricerca sperimentale/industriale è, invece, testimoniato dall'aumento del numero dei Laboratori attribuibili al settore. La mappatura delle infrastrutture a supporto della ricerca (Fig. 13) fornisce una rappresentazione dettagliata delle risorse "investite" e "disponibili" nelle sedi a scala nazionale.



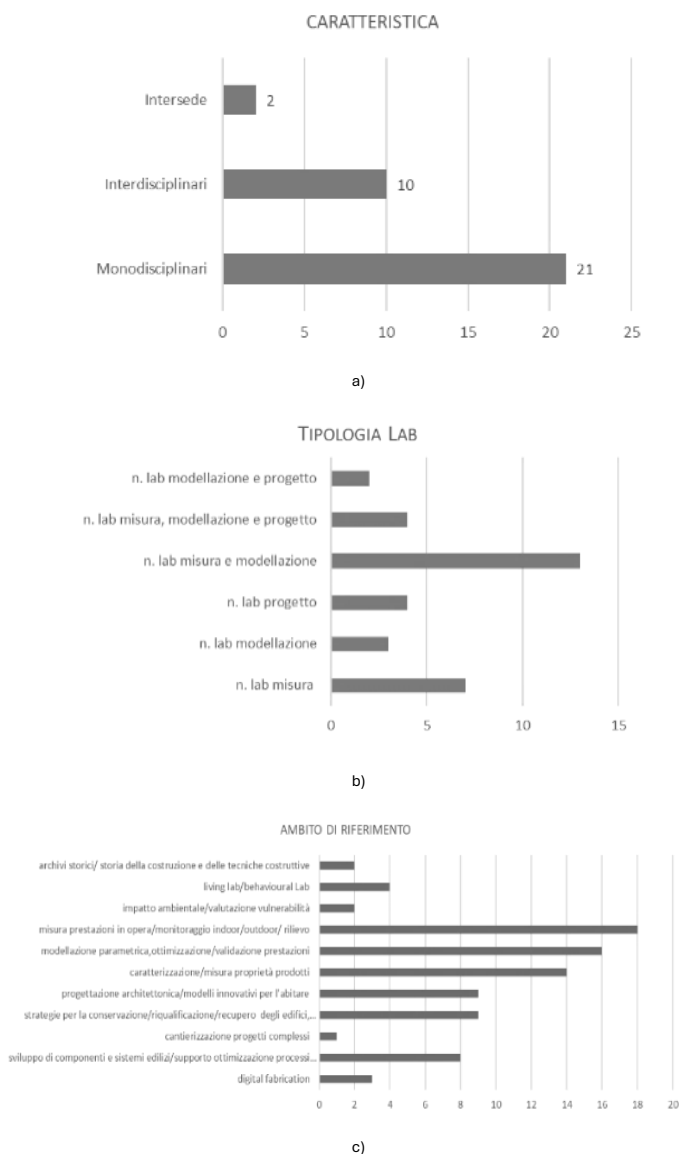


Figura 13 – Mappatura delle infrastrutture di ricerca: a) caratteristiche; b) Tipologia; c) ambito di riferimento

Conclusioni

Le analisi condotte e i recenti risultati della VQR evidenziano una crescita dell'identità, della visibilità e della riconoscibilità del settore scientifico disciplinare. Questo consolidamento è correlabile a due principali fattori: l'aumento dei prodotti indicizzati in DB Scopus e WOS (50% della produzione scientifica) e il potenziamento della ricerca sperimentale ed *evidence-based*. Tuttavia, c'è ancora un tasso di dispersione del valore riconducibile alla numerosità delle pubblicazioni ancora solo in lingua italiana (e in riviste non in classe A) e una rete di ricercatori a scala nazionale e internazionale non ancora consolidata.

La disciplina si distingue per l'oggetto di studio (edificio e ambiente costruito), gli strumenti e l'approccio metodologico; di contro si osserva una diversificazione di interessi determinata dalla natura multidisciplinare del settore. La crescente attenzione verso la misura degli impatti della ricerca (tangibili e intangibili) genera aggregazione di contenuto.

Riferimenti.

M. D'Orazio, *Architettura Tecnica. Una comunità di ricerca visibile e riconoscibile?*, Giornata di Studi La ricerca e la didattica nel settore dell'Architettura Tecnica. Stato dell'arte e prospettive, Università di Catania, dic. 2021.

La ricerca in Architettura Tecnica: riflessioni sulla valorizzazione dei contributi scientifici e su possibili tematiche da approfondire

Giuseppe Margani

DICAR, Università di Catania

Introduzione

Dal 2011 l’allocazione della quota premiale del Fondo di Finanziamento Ordinario (FFO) delle università viene stabilita in funzione degli esiti della Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR), condotta dall’Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR). I risultati della VQR hanno quindi un ruolo fondamentale per il funzionamento e lo sviluppo delle università e dei dipartimenti italiani.

Questo breve articolo intende innanzitutto fornire alcuni suggerimenti sulla selezione dei contributi scientifici (i cosiddetti “prodotti”) del settore scientifico disciplinare (SSD) CEAR-08/A (ex ICAR/10) Architettura tecnica, al fine di massimizzarne la valutazione nell’ambito della VQR, che a partire dal 2025 vaglierà l’attività di ricerca condotta dal 2020 al 2024.

Successivamente, verranno forniti alcuni spunti su delle tematiche di ricerca che si ritiene meritino, nell’immediato futuro, degli approfondimenti da parte della comunità scientifica di Architettura tecnica.

Valorizzazione dei contributi scientifici in ambito VQR

La valutazione dei contributi scientifici in ambito VQR dipende principalmente dai seguenti due aspetti:

- qualità dei prodotti;
- orientamento del Gruppo di Esperti della Valutazione (GEV) e dei revisori esterni.

Di seguito vengono analizzati tali aspetti, fornendo alcuni consigli utili a selezionare i contributi scientifici migliori da conferire e a rendere più omogenea e oggettiva l’attività di valutazione da parte dei revisori esterni

della VQR che, per i prodotti CEAR-08/A, in larga parte appartengono alla comunità scientifica di Architettura tecnica.

Qualità dei prodotti

Il prodotto è certamente al centro del processo di valutazione, pertanto la rilevanza della sua qualità scientifica e del suo impatto nella comunità accademica, ed eventualmente nella società, è indiscutibile, costituendo la leva principale per ottenere giudizi positivi.

Ma come selezionare i prodotti al fine di ottenere punteggi elevati?

Occorre, innanzitutto, analizzare i criteri di valutazione, che per la VQR 2020-24 sono gli stessi tre della tornata precedente, seppur declinati in maniera leggermente differente:

a) *originalità*, da intendersi come la capacità del prodotto di introdurre un nuovo modo di pensare e/o interpretare o nuovi metodi in relazione all'oggetto della ricerca, anche introducendo metodi sino a quel momento propri di altre discipline;

b) *metodologia*, da intendersi come la capacità del prodotto di presentare in modo chiaro gli obiettivi della ricerca e il loro valore scientifico, la letteratura utilizzata e i risultati ottenuti, favorendo altresì, ove applicabile, la riproducibilità dei risultati, la trasparenza rispetto a metodi e procedure adottate e l'accesso ai dati utilizzati, nella logica di valorizzare l'intero processo che ha portato alla realizzazione del prodotto della ricerca;

c) *impatto*, da intendersi come la capacità del prodotto di generare, nel breve, medio o lungo periodo, un effetto o beneficio per la comunità scientifica nazionale e internazionale, e/o sul contesto economico e sociale.

Per massimizzare il punteggio sull'originalità conviene selezionare contributi che presentano i risultati di una ricerca inedita. Se si tratta di argomenti già trattati in precedenza (ad es. qualora si approfondisca in una rivista di classe A una ricerca già pubblicata in degli atti di convegno), è bene che sia stato specificato in maniera esplicita il contributo originale della nuova pubblicazione rispetto a quelle precedenti, possibilmente prevedendo un paragrafo specifico sull'avanzamento rispetto allo stato dell'arte.

Occorre tenere conto che gli articoli di review sono candidati ad essere apprezzati meno per il criterio dell'originalità, a meno che non presentino un'analisi critica di ampio respiro.

Vanno scartati prodotti a carattere didattico o difficilmente riconducibili ad attività di ricerca.

In merito alla metodologia, come specificato nella definizione del criterio, occorre esplicitare chiaramente gli obiettivi della ricerca e il loro valore scientifico, lo stato dell'arte e il relativo avanzamento (questa esplicitazione va a vantaggio anche della valutazione dell'originalità), nonché ovviamente i risultati, favorendone, ove applicabile, la riproducibilità.

Le pubblicazioni sulle principali riviste internazionali indicizzate seguono già questo schema e sono già state oggetto di *peer review*, per cui sono candidate ad ottenere un punteggio mediamente elevato per questo criterio.

Risultano, inoltre, generalmente più apprezzati i contributi caratterizzati da approcci interdisciplinari, o meglio ancora transdisciplinari.

Il criterio dell'impatto, infine, è stato quello che nella scorsa tornata VQR ha messo in maggiore difficoltà gli autori, in fase di scelta dei propri prodotti migliori, e i revisori, in sede di *peer review*. È stato infatti percepito come il criterio più opinabile, prestando il fianco a interpretazioni soggettive.

In generale, tuttavia, è possibile rilevare che, in media, le migliori valutazioni sull'impatto sono state attribuite ai seguenti prodotti:

- riviste di classe A in Q1 (verificare i quartili di appartenenza su www.scimagojr.com), quindi con elevato *impact factor* (pur non essendo CEAR-08/A, molti revisori hanno apprezzato tali riviste, probabilmente perché confortati dalla qualità delle *peer review* già superate);
- monografie scientifiche e contributi in volume di editori internazionali (ad es. Springer, Routledge, Elsevier, Taylor & Francis, ecc.), con comitato scientifico e double blind peer review, meglio se in lingua inglese, per massimizzare la diffusione.

Inoltre, le pubblicazioni *open access* hanno una maggiore diffusione potenziale e quindi un maggiore impatto potenziale.

Va, infine, osservato che per ottenere un impatto elevato non è sufficiente la qualità della sede editoriale, ma occorre garantire risultati originali presentati con una metodologia adeguata e quindi un punteggio altrettanto elevato anche nei due precedenti criteri.

La Tabella 1 illustra, con dati estrapolati dai risultati pubblicati per la VQR 2015-19, come sono stati valutati i 320 contributi scientifici del SSD CEAR-08/A, in funzione della tipologia dei prodotti.

Tipologia prodotti	# Prodotti conferiti	Punteggio medio	Categ. A (punteggio 1)	Categ. B (punteggio 0,8)	Categ. C (punteggio 0,5)	Categ. D (punteggio 0,2)	Categ. E (punteggio 0)
Contributo in rivista classe A Q1	87	0,88	54%	36%	9%	1%	0%
Monografia scientifica	69	0,64	9%	51%	25%	10%	6%
Contributo in rivista classe A Q2-Q4	76	0,56	7%	21%	58%	14%	0%
Contributo in volume	31	0,54	10%	26%	39%	23%	3%
Contributo in altra rivista	23	0,48	0%	22%	52%	22%	4%
Contributo in atto di convegno	34	0,44	0%	18%	53%	15%	15%
	320						

Tabella 1 – Dati estrapolati dalla VQR 2015-2019.

Da tale tabella è possibile estrapolare le seguenti considerazioni utili ai fini della selezione dei prodotti da conferire per la VQR 2020-24:

- i contributi in rivista di classe A in Q1 (ad es. *Building and Environment*, *Energy and Buildings*, *Construction and Building Materials*, *Journal of Cultural Heritage*, *Building Simulation*, ecc.) sono stati mediamente i più apprezzati, con un punteggio medio di 0,88 (tra la categoria di merito A e B); ben il 54% nella categoria A e il 36% nella B, solo 1 prodotto nella D; sono state talvolta meno apprezzate le riviste che impongono l'APC (*Article Processing Charge*), come ad es. *Sustainability*, *Buildings* e *Energies*, che peraltro sono classificate tra Q1 e Q2 (a seconda del settore tematico);
- le monografie, soprattutto se di editori che garantivano una diffusione internazionale, sono state positivamente valutate, con un punteggio medio pari a 0,64 (a metà tra B e C); poche nella categoria A (9%), ma molte nella B (51%), il 16% nella D o E;
- mediamente apprezzati i contributi in rivista di classe A in Q2-Q4 (ad es. *TEMA*, *Techné*, *Vitruvio*, *Ananke*, *Loggia*, *Area*, *Rassegna di architettura e urbanistica*, *Valori e Valutazioni*, ecc.), con un punteggio medio pari a 0,56 (poco sopra C); il 58% nella categoria C, 11 prodotti nella D, nessuno nella E;
- Mediamente apprezzati anche i contributi in volume, con un punteggio medio pari a 0,54 (C); poco conferiti (solo 31 prodotti), con il 39% nella categoria C;

- meno apprezzati i contributi in altre riviste, con un punteggio medio pari a 0,48 (C), che rappresentano comunque i prodotti meno conferiti (23); il 52% nella categoria C, nessuno nella A;
- le peggiori valutazioni sono state mediamente attribuite ai contributi in atto di convegno (34 prodotti): 1 su 3 è stato collocato nella categoria D o E, nessuno nella A.

Orientamento del GEV e dei revisori esterni

Nella VQR 2015-19, area Architettura (GEV08a), i revisori esterni hanno valutato la maggior parte dei prodotti e i componenti del GEV hanno innanzitutto risolto i casi in cui i revisori (due per ogni prodotto) avevano fornito dei giudizi contrastanti o non coerenti, con l'obiettivo di garantire equità e uniformità di giudizio.

Pertanto, il contributo dei valutatori esterni al risultato finale è stato indubbiamente rilevante e, se gli scenari non cambieranno in futuro, un loro orientamento risulta utile e necessario.

In vista della prossima VQR, è quindi auspicabile che il componente GEV del SSD CEAR-08/A organizzi delle riunioni insieme ai revisori esterni per illustrare gli orientamenti assunti dal GEV e fornire informazioni utili ad una valutazione omogenea dei prodotti. Occorrerebbe almeno una riunione preliminare ed un'altra dopo che i revisori avranno incominciato la propria attività di valutazione, prima della sottomissione dei giudizi.

Purtroppo, le sole linee guida trasmesse nel corso della VQR 2015-19 non si sono rivelate sufficienti, così come i chiarimenti trasmessi dalle associazioni scientifiche.

Infine, se nella VQR 2020-24 la griglia di valutazione resterà uguale a quella della tornata precedente, i punteggi, e quindi le categorie di merito, verranno assegnati come nella Tabella 2.

In pratica, ai revisori viene chiesto di dare un punteggio da 1 a 10 a ciascuno dei tre criteri (originalità, metodologia, impatto). La media dei punteggi totali assegnati dai due revisori determina la categoria di merito (A, B, C, D, E) secondo la suddetta tabella. Pertanto, un prodotto per essere assegnato alla categoria A deve ottenere un punteggio sui i tre criteri pari a tre 10 ovvero due 10 e un 9.

Nella VQR 2015-19 l'assegnazione di questi punteggi da 1 a 10, di tipo "scolastico", si è rivelata penalizzante, perché numerosi revisori hanno avuto delle remore nell'assegnare a un prodotto tre 10, pur se di elevata qualità.

Pertanto, se nella VQR 2020-24 la griglia di valutazione resterà invariata, si suggerisce di stabilire innanzitutto la categoria di merito da assegnare al prodotto (A, B, C, D o E) e, successivamente, di attribuire ai tre criteri dei voti coerenti con l'attribuzione alla categoria assegnata.

Categorie di merito	Punteggio medio dei due revisori
A – Eccezionale (punteggio 1)	29-30
B – Eccellente (punteggio 0,8)	26-28.5
C – Standard (punteggio 0,5)	21-25.5
D – Sufficiente (punteggio 0,2)	15-20.5
E - Scarsa rilevanza o non accettabile (punteggio 0)	3-14.5

Tabella 2 – Categorie di merito e punteggio medio dei revisori (VQR 2015-2019).

Possibili tematiche di ricerca da approfondire

Vengono di seguito suggerite due possibili linee di ricerca che si ritiene possano meritare un approfondimento da parte della comunità scientifica di Architettura Tecnica.

L'intelligenza artificiale applicata in architettura

La prima linea di ricerca riguarda l'intelligenza artificiale applicata in architettura.

Quello dell'intelligenza artificiale (IA) è un tema attualmente largamente dibattuto, con implicazioni di carattere etico delicate e controverse. Senza entrare nel merito del dibattito etico, l'IA rappresenta una tecnologia di uso generale – come in passato l'elettricità o più recentemente internet – che ha il potenziale di trasformare la produttività e accelerare la crescita economica.

È indubbio che l'introduzione dell'IA e degli algoritmi generativi nella progettazione architettonica stia già rivoluzionando anche il settore dell'Architettura tecnica e lo rivoluzionerà ancor più profondamente nell'immediato futuro.

Queste tecnologie consentono, infatti, di ottimizzare le prestazioni energetiche degli edifici, esplorare nuovi modelli di progettazione e persino generare

automaticamente soluzioni architettoniche. Ciò rappresenta una grande opportunità per migliorare la qualità della progettazione architettonica e per affrontare le sfide ambientali e climatiche in modo più efficace, grazie all'impiego di strumenti di apprendimento automatico in grado di tenere conto degli effetti dell'innalzamento degli oceani, tempeste, inondazioni, temperature estreme, ecc.

Già gli studenti dei corsi di Ingegneria Edile-Architettura e Architettura in fase di progettazione incominciano a utilizzare applicativi quali *Architectures*, *Hypar*, *TestFit*, *Autodesk Forma*, *Midjourney*, ecc. per creare un primo modello progettuale, sulla base di input quali la destinazione d'uso, le distanze dai confini, la cubatura, il numero di piani, la forma e le dimensioni in pianta, la presenza di balconi, logge o terrazze, i materiali costruttivi, ecc. Alcuni di questi applicativi possono poi confrontare diverse opzioni progettuali, indicando anche lo stile architettonico preferito, nonché controllare numerosi parametri in maniera dinamica, come l'uso della luce naturale, l'esposizione solare, i flussi di vento, il microclima, l'inquinamento acustico, il fabbisogno energetico, ecc.

Si tratta, quindi, di un ambito in fortissima e rapidissima evoluzione, che occorre sviluppare, approfondire e impiegare sia in ambito di ricerca che di didattica, visto che, come accennato, gli stessi studenti ne stanno già esplorando e sfruttando le enormi potenzialità.

Soluzioni architettoniche low-cost e low-carbon per i paesi del Terzo mondo

La seconda linea di ricerca proposta riguarda lo sviluppo di soluzioni architettoniche low-cost e low-carbon per i paesi del Terzo mondo.

A differenza dei paesi industrializzati, per i paesi del terzo mondo è previsto un incremento demografico rilevante nei prossimi anni. Per far fronte alla conseguente domanda abitativa, sarà necessario realizzare nuovi alloggi, anche in considerazione del fatto che quelli attuali sono spesso sovraffollati e malsani. Infatti, secondo le stime di UN-Habitat il 25% della popolazione mondiale è senz'altro o non ha accesso a un alloggio dignitoso.

Nei paesi del Terzo mondo vi è una crescente domanda di nuove tecnologie costruttive low-cost, date le ridotte disponibilità economiche, e low-carbon, visto che attualmente vengono spesso impiegate soluzioni ad elevato impatto

ambientale: in centro Africa, ad es., l'impiego diffuso di mattoni a base di argille locali cotte a piè d'opera causano deforestazioni incontrollate per reperire le legna necessaria alla loro cottura.

Di seguito vengono illustrate, a titolo di esempio, alcune soluzioni tecnologiche a basso costo e ridotto impatto ambientale, sviluppate in vari ambiti geografici e climatici.

Shigeru Ban ha sviluppato un interessante prototipo di case in legno e terra da replicare in 50 esemplari per la ricostruzione di Kirinda, un villaggio di pescatori dello Sri Lanka distrutto dallo tsunami del 2004. L'obiettivo principale era quello di minimizzare i costi di costruzione e i tempi di realizzazione: in quest'ottica, l'architetto giapponese ha sviluppato un prototipo con una struttura semplificata in legno e murature in mattoni pressati di terra stabilizzata con cemento, prodotti localmente in autocostruzione (Figura 1).



Figura 1 – Post-Tsunami Housing, Kirinda (Sri Lanka) – Legno, blocchi in terra compressa, tegole – Shigeru Ban (2006).

L'architetto iraniano Nader Khalili ha sviluppato, a partire dal 2011, un prototipo di abitazione, denominato *Eco-Domes*, caratterizzato dalla combinazione di ambienti voltati simili ad igloo, realizzati con sacchi di plastica riempiti con sabbia o terra (Figura 2). I sacchi, riempiti in sito per risparmiare sui costi di trasporto, vengono disposti a strati e poi legati con filo spinato. Il prototipo ha vinto l'*Aga Khan Award for Architecture* ed è stato utilizzato in diversi paesi per realizzare alloggi di emergenza.



*Figura. 2 – Eco-Dome, Gibuti - Costruzione con sacchi di sabbia o terra –
Nader Khalili (2011).*

In Sudafrica, il collettivo di progettazione strategica Urban-Think Tank in collaborazione con l'università ETH di Zurigo nel 2015 ha ideato il progetto pilota Empower Shack, un'iniziativa volta a migliorare le condizioni abitative estremamente disagiate di coloro che vivono nelle baraccopoli e non possono attendere che si sviluppino e si attuino programmi di edilizia popolare. La prima unità progettata e costruita dal gruppo è stata una casetta a due piani a Khayelitsha, una comunità di Città del Capo, utilizzando materiali reperibili localmente a basso costo, quali legno e lamiera zincata (Figura 3). Il risultato potrebbe sembrare deludente e gli ambienti realizzati poco confortevoli, ma occorre sottolineare che si tratta comunque di soluzioni abitative migliorative per delle comunità che hanno disponibilità economiche molto esigue.



Figura. 3 – Empower Shack, Città del Capo (Sudafrica) - Legno e lamiera –
Urban-Think Tank + ETH Zürich (2015).

Micheal Reynolds, fondatore e creatore di *Earthship Biotecture*, da diversi anni realizza edifici, dall'aspetto estetico talvolta accattivante, impiegando diversi materiali naturali e riciclati, quali bottiglie di plastica e lattine abbandonate o copertoni usati (Figura 4). Le case *Earthship* integrano, inoltre, sistemi per il riscaldamento e raffreddamento passivo, la produzione di energia solare o eolica e impianti per il trattamento delle acque reflue.



Figura. 4 – Earthship Biotecture - Bottiglie, copertoni e altri materiali riciclati o naturali –
Micheal Reynolds

Interessanti prospettive possono avere anche le tecnologie basate sulla *additive manufacturing*, come quelle messe recentemente a punto da WASP, che sviluppa e commercializza soluzioni per la stampa 3D di abitazioni impiegando come materiale base terra e paglia (Figura 5). I prezzi delle attrezzature necessarie non sono ancora alla portata delle popolazioni meno abbienti, ma in futuro, in un'ottica di economia di scala, è possibile che tali soluzioni possano rappresentare una soluzione vantaggiosa anche dal punto di vista economico.



Figura. 7 – Muri in terra e paglia in stampa 3D – Shamballa, Parco tecnologico di WASP.

Va, infine, ricordato che i paesi occidentali, tra i quali l'Italia, hanno largamente sfruttato le ricchezze dei paesi del Terzo mondo nel corso dei secoli, contribuendo in maniera determinante al loro attuale stato di indigenza. Pertanto, abbiamo tutti il dovere morale di aiutare questi paesi fornendo, nella fattispecie, soluzioni tecnologiche sostenibili, sia a livello ambientale che economico. A tal fine, un contributo rilevante può essere fornito anche dai più giovani, come gli studenti, magari utilizzando lo strumento solidale del *service learning*, che si propone di mettere a servizio di comunità svantaggiate il lavoro e le competenze dei docenti e dei propri allievi.

Bibliografia

H. Karimi, M.A. Adibhesami, *A Review of Nader Khalili Shelter Design Thoughts from the Sustainability*, UKH Journal of Science and Engineering, December 2022.

Sitografia

www.unhabitat.org/topic/housing, visitato il 21.2.2024

www.worldpopulationreview.com/country-rankings/homelessness-by-country, visitato il 21.2.2024

www.dezeen.com/2014/03/07/empower-shack-urban-think-tank-housing-south-africa-slums, visitato il 21.2.2024

www.earthship.com/earthship-history, visitato il 21.2.2024

www.3dwasp.com, visitato il 21.2.2024

www.architectureindevelopment.org/project/43, visitato il 21.2.2024

L'intelligenza artificiale nel SSD ICAR/10 come evoluzione delle scelte e modellazione delle tecniche

Paolo Fiamma

Silvia Biagi

DESTEC, Università di Pisa

Un salto nella traiettoria delle conoscenze

Il rapporto tra tradizione e innovazione è una costante nella ricerca scientifica. Per quanto sempre più inflazionata come definizione, la continua e rapida implementazione dell'Intelligenza Artificiale si presenta come una discontinuità, un salto nella traiettoria di sviluppo delle conoscenze.

Risulta quasi una necessità cercare di comprendere la sua intersezione con tutte le discipline, anche per non correre il rischio di esserne estromessi. La prima necessità è l'addestramento "delle macchine" alla singola disciplina. Una trasmissione di conoscenze che può permetterci di ripensarne una sua organica strutturazione e comunicazione. Da essa consegue la fase di autoapprendimento "delle macchine" che pone, per la prima volta, l'abbandono della human computer interaction. Da ultimo assisteremo all'autonomia "delle macchine" che realizzeranno, autonomamente, altre macchine.

La fusione dei saperi, caratteristica dell'IA, porterà ad un'accelerazione nella concezione unitaria di progetto, costruzione e gestione dell'opera. Si pone un affascinante rapporto: costruire e decostruire corrisponde ad una compressione e decompressione degli stessi portati disciplinari. Concezione e verifica del manufatto saranno realizzati in modo sempre più olistico, realizzando un'accelerazione di procedimento e di risultato. Senza una strategia di sistema, aumenterà ancora di più tra le realtà del settore delle costruzioni la disparità di risorse e di conoscenze. Le attese sono rivolte alla generazione "automatica" di soluzioni alternative nell'intero arco del processo prodotto, esteso dal programma di finanziamento alla decostruzione del manufatto, al successivo riutilizzo di componenti: un'efficacia di soluzioni ottenibile dall'incremento di calcolo per tutti i fattori di conoscenza coinvolti.

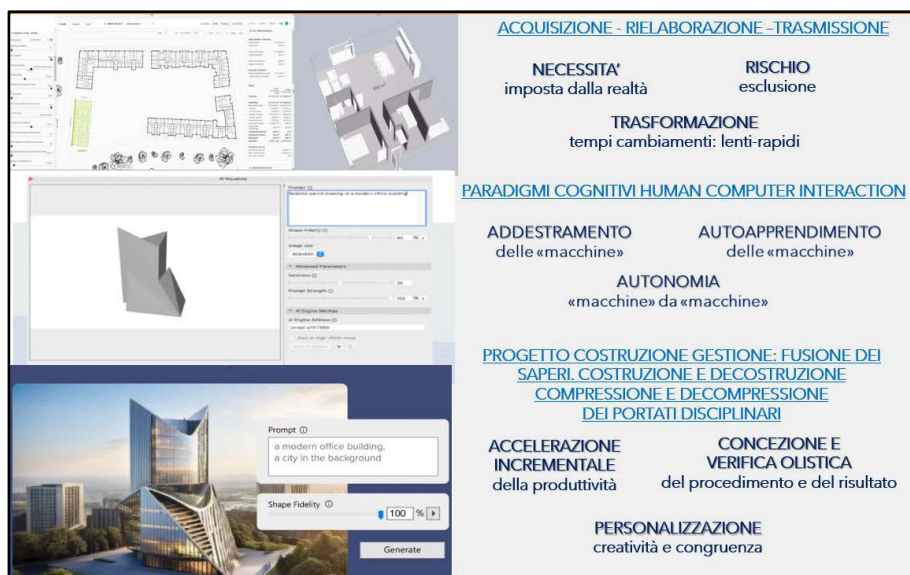


Figura. 1 – Ideazione controllo e realizzazione di un’opera secondo paradigmi propri dell’IA

Aedificium e IA

La progressione dei metodi cosiddetti digitali nell’impatto “Aedificium – IA” per la realizzazione di un’opera parrebbe riproporre oggi, come venti anni fa, la dinamica della prima “rivoluzione digitale”: un’attenzione totalizzante all’aspetto formale “generativo”: come, allora, per le componenti generative e il generative design. Questa moda distrasse la maggior parte degli addetti dal metabolizzare l’altro e più sostanziale impatto: un nuovo metodo, per esempio come il BIM, per progettare, costruire e gestire l’opera come un “unicum”. Il cambiamento più radicale emerse nel tempo, dimostrandosi realmente rivoluzionario per la tecnica e la tecnologia di un’opera. Il BIM è uno dei più evoluti metodi di questo cambiamento come modellazione delle informazioni di un edificio basata su ontologie 3D orientate a oggetti: conoscenza, automatismi e visualizzazione scientifica. L’apporto dell’IA sarebbe ridotto se perimetrato a un’ideazione estetica o a passaggio testo - immagini. L’IA offre un continuum esponenziale di elaborazioni connesse tra dimensioni, funzioni, rapporti, calcoli, ecc. Una fusione di combinazioni di

spazio e di tempo. L'IA sta mutando sempre più rapidamente: dal dare risposte sta passando a fare proposte e offrire soluzioni in autonomia. La ricerca sull'IA ne eredita molte altre, sviluppatesi allo stato dell'arte, che percorreranno sempre più unite la stessa direzione. Una dinamica, in tempi di diminuzione delle risorse, che inciderà anche nel SSD. Per il settore delle costruzioni stesso, parrebbe porsi un'alternativa: una fusione delle conoscenze oppure il rischio di estromissione da implementazioni sempre più rapide e discriminanti.

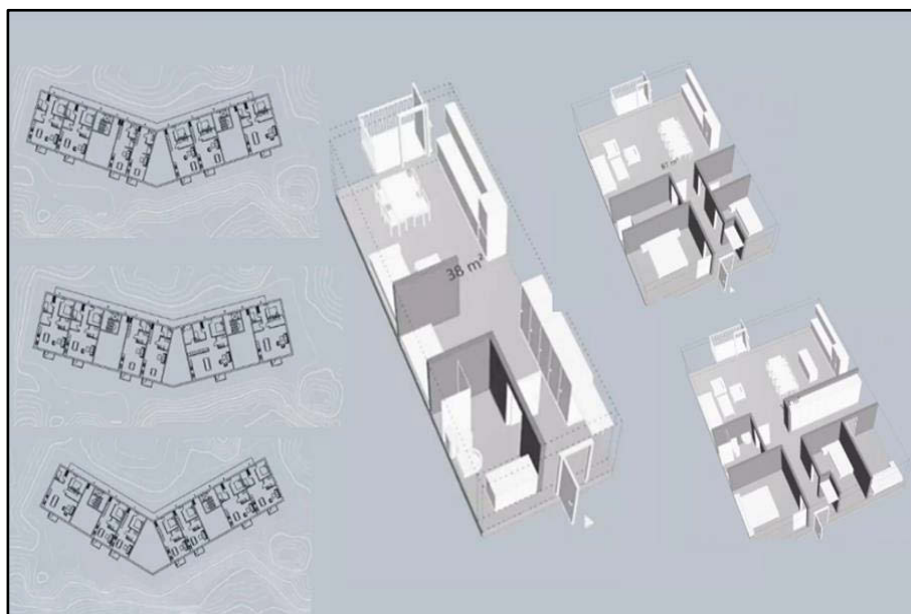


Figura. 2 – Automazione della soluzione del rapporto tra spazi e loro usabilità

Opportunità per il trasferimento tecnologico

Risulta sempre più strategico offrire ambiti di intersezione tra le ricadute della ricerca e le richieste del mondo del lavoro, in grado di trasformarsi in percorsi di conoscenza innovativa. Il Master BIM dell'Università di Pisa è proposto come un hub di esperienze tra agli attori del settore delle costruzioni comprese le Istituzioni. Ricordiamo sempre l'amicizia con il padre del BIM, il Prof.

Charles Eastman e la sua unica *Lectio Magistralis* in Italia tenuta proprio al Master. Numero iscritti edizione appena conclusa: 193. Partecipanti: da tutta Italia e da circa 14 Paesi esteri (Europa, Asia, Africa, Sud America). Tipologia di iscritti: 30% Laureati (da 3-4 anni) - 70% professionisti da Studi, Imprese, Aziende, Enti Pubblici, Associazioni (anche colleghi docenti, impiegati e dirigenti di uffici tecnici di altri Atenei italiani). Il Master ha offerto centinaia di posizioni di lavoro a tempo determinato e indeterminato, grazie ai tirocini previsti e richiesti dai Partner: oggi circa 120 soggetti della filiera delle costruzioni privati e pubblici. Di ogni nuovo paradigma, come l'IA, l'inserimento in ambiti strutturati come il BIM, realizza uno sviluppo organico di entrambi. I Master permettono risposte adeguate e rapide alle esigenze di cambiamento e aggiornamento del settore, offrendo a tutti, conoscenze non solo interdisciplinari ma anche internazionali. Il Master BIM è uno dei risultati di una ricerca che da sempre ha rapporti internazionali consolidati. In questi anni molte realtà del settore delle costruzioni in Italia e all'Estero hanno richiesto tirocini curriculari partecipando, nel proprio territorio, alla rete di relazioni che il Master rappresenta. Proprio questa possibilità di monitoraggio, continuo e dal basso, della filiera delle costruzioni ha permesso di comprendere in modo approfondito le esigenze principali che stanno emergendo nel mondo del lavoro rispetto a quello della ricerca, negli ultimi dieci anni circa. Una maggior capacità di immediato inserimento delle figure di laureati in base a conoscenze che spesso si dimostrano in parte non attinenti alla pratica professionale. Una possibilità di sviluppo all'interno del settore delle nuove tecnologie in grado di portare ad analisi e previsioni affidabili e utili per semplificare i procedimenti. Nel suo complesso, per quanto ancora in modo confuso il contributo dell'IA parrebbe atteso per molti obiettivi. Ad una prima analisi molti di essi sono riconducibili ad un'implementazione delle possibilità computazionali e di automatismi a supporto del metodo BIM. Un secondo ambito di interesse riguarda l'automazione del cantiere, oltre l'attuale utilizzo per attività ripetitive: soluzioni di IA sono, infatti, attese per il monitoraggio e rilevamento di potenziali situazioni di pericolo e dei rischi. Parrebbe realistico attendere dall'utilizzo dell'IA nel settore una concreta possibilità di riduzione, soprattutto in Italia, di quella esagerazione e sovrabbondanza di atteggiamenti che stanno sostituendo alle precedenti montagne di carta quelle degli attuali dati digitali.

Sostenibilità dei paesaggi produttivi e aziende agrarie multifunzionali 3.0

Carlo Atzeni

DICAAR, Università degli Studi di Cagliari

Abstract

La ricerca si inquadra nel filone di studi avviati dalla RAS per le aree interne, con supporto scientifico del DICAAR-UNICA, e riflette sul progetto di architettura e paesaggio nelle aree rurali della Sardegna, al fine di esplorare innovazione e sostenibilità di strutture produttive esistenti in agro e di implementazioni con approccio multifunzionale.

La ricerca assume che l'agricoltura - seconda politica di finanziamento dell'UE – svolgerà in futuro un ruolo chiave nella costruzione di un modello economico innovativo e trainante l'economia di quei Paesi in cui la tradizione rurale è legata alla forma del territorio (la Sardegna fra questi) con una profonda rigenerazione del tessuto socio-economico delle aree interne.

Il ripensamento funzionale delle aziende concerne spazi per: accoglienza, vendita, promozione, produzione, formazione.

Lo studio di dispositivi architettonici integrativi, sostenibili e riciclabili per la produzione di servizi in agro (kit rurali) è tema centrale dello studio. Attualmente sono in fase di definizione i disciplinari sistemici territoriali per i kit rurali e la progettazione esecutiva di una serie di prototipi su cui effettuare lo studio e il monitoraggio di comportamento reale ambientale e energetico.

Il tema della multifunzionalità delle aziende rurali e delle unità spaziali di promozione culturale e territoriale costituisce un ambito di straordinario interesse sotto il profilo dello studio delle strategie progettuali e delle tecniche costruttive che indagano sulla sostenibilità del progetto contemporaneo del paesaggio rurale, sul riciclo e sul rapporto temporaneità/permanenza dei dispositivi produttivi, sull'autosufficienza energetica dei presidi d'agro. L'architettura tecnica, in questo caso, coordina e porta a sintesi i contributi di diverse discipline, anche distanti fra loro, che partecipano alla ricerca con un taglio fortemente integrato e polisemico. Fra queste si ricordano la

composizione architettonica, la pianificazione e l'economia del territorio, la geografia urbana, la produzione edilizia, la tecnica e la scienza delle costruzioni, la fisica tecnica e l'architettura del paesaggio.

La ricerca propone una riflessione sul progetto di architettura e paesaggio nelle aree rurali e periurbane della Sardegna, con l'obiettivo primario di esplorare innovazione e sostenibilità di strutture private produttive e strutture pubbliche di promozione territoriale esistenti in agro (a carattere paesaggistico, archeologico e centri di educazione ambientale) attraverso possibilità di implementazioni con approccio multifunzionale. L'architettura, e le tecniche costruttive ad essa legate, possono avere un ruolo centrale nello sviluppo dei territori fondato sui paradigmi della sostenibilità culturale e insediativa, supportando il processo di costruzione e recupero della "coscienza di luogo" e il radicamento delle comunità locali.

La ricerca ha assunto che l'agricoltura – seconda politica di finanziamento dell'UE – svolgerà in futuro, e già comincia a svolgere nell'attualità, un ruolo chiave nella costruzione di un modello innovativo e trainante l'economia di quei Paesi in cui la tradizione rurale è legata alla forma del territorio (la Sardegna fra questi) con una profonda rigenerazione del tessuto socioeconomico delle aree interne.

Il ripensamento funzionale delle aziende concerne spazi per: accoglienza, vendita, promozione, produzione, formazione. Tali attività potranno essere azione integrante sia di piccole aziende esistenti in agro, sia dei tessuti dei villaggi, con lo scopo di accrescere l'ibridazione tra habitat e produzione.

Il ripensamento di strutture pubbliche di promozione territoriale collocate in paesaggi a prevalente carattere rurale ma con evidenti valenze ambientali, culturali e archeologiche, anch'esse oggetto di interesse del progetto di ricerca, riguarda invece la possibilità di implementare spazi per attività culturali allargate sui territori, di didattica laboratoriale ed esperienziale, per generare residenze d'artista o di archeologi coinvolti in attività di scavo.

La proposta è inquadrata nel filone pluridecennale di studi avviati dalla RAS per le aree interne, con supporto scientifico del DICAAR dell'Università di Cagliari e coinvolge consorzi territoriali come il GAL Marmilla, finanziatore di una parte consistente degli studi.

Lo studio di dispositivi architettonici integrativi per la produzione di servizi in agro, definiti come veri propri “kit rurali” è stato il tema centrale della ricerca. La visione più complessa dell’azienda necessita di nuovi paradigmi progettuali: l’integrazione dello spazio di qualità per la multifunzione, la riconoscibilità del paesaggio rurale e/o di suoi distretti.

Lo stesso presupposto è stato applicato per gli spazi di erogazione di servizi pubblici e più generali da erogarsi in agro, relativamente anche alle unità di accoglienza e fruizione di natura culturale disposti sul territorio e dedicati alla sua valorizzazione.

L’idea del rural-kit muove dall’interpretazione dei processi di capillarizzazione delle aziende rurali sul territorio a partire dagli anni ’70, a cui sono associate pratiche progettuali di scarsa qualità nella concezione degli spazi, nella definizione delle condizioni di abitabilità oltreché nella natura costruttiva di questi manufatti, spesso autocostruiti con materiali e tecniche poco coerenti e consone con il valore paesaggistico dei contesti.

Tuttavia, si riconosce in questo incontrollato fenomeno quasi spontaneo alcune forme di persistenza del mondo rurale che rispondono a un implicito principio di necessità e che si fondano sulla micro-scala dei legami tra le aziende, sul riciclo dei materiali, dei prodotti di scarto e su un utilizzo intelligente delle risorse naturali.

Reversibilità, provvisorietà, trasportabilità di questi “kit rurali” secondo un paradigma sostenibile che genera una nuova fondazione in agro puntuale, flessibile, adattabile costituiscono i principi operativi della ricerca che propone sistemi di accrescimento delle aziende (e degli spazi a servizio d’agro) a configurazione variabile e capaci di adattarsi alla velocità di adeguamento che le nuove dinamiche globali impongono ai presidi locali.

Si tratta nella maggior parte dei casi di bisogni legati alla possibilità di migliorare l’azienda attraverso nuovi spazi integrativi ad una attività produttiva già esistente, quindi non tanto spazi per la produzione tout-court quanto nuovi attivatori di servizi eco-sistemici che inseriscono l’azienda in una rete distrettuale di scala più ampia.

Costruzione e strutture fanno riferimento ai principi della replicabilità e del riciclo, privilegiando materiali locali, naturali e/o prodotti residuali delle aziende e favorendo i processi di cooperazione, di filiera corta e di autosostentamento del costruire, consuetudini proprie delle comunità rurali.

La scarsa infrastrutturazione energetica e la disponibilità di fonti rinnovabili dell'agro combinate a tecniche costruttive avanzate, portano ad ipotizzare per gli edifici rurali un facile raggiungimento dello standard NZEB che costituisce obiettivo derivato della ricerca.

Il BIM costituisce strumento irrinunciabile d'ausilio durante l'intero ciclo di vita dei "kit" e delle aziende dalla fase di concept alla fase di uso e gestione. I modelli BIM, infatti, consentono un approccio multidisciplinare e assicurano la massimizzazione della qualità sistemica degli interventi.

In questo quadro, i temi generali e più di dettaglio appartengono pienamente al campo di studi dell'Architettura Tecnica che assume il coordinamento scientifico e operativo dell'intero processo di ricerca ricollocando nella giusta prospettiva relazionale gli indispensabili apporti disciplinari che introducono elementi di innovazione soprattutto nella loro dimensione sistemica, evidenziando la necessità di far dialogare le architetture e i processi costruttivi con i luoghi e le loro radici culturali e di senso.

RURAL KIT PROTOTYPE PAU _ esploso

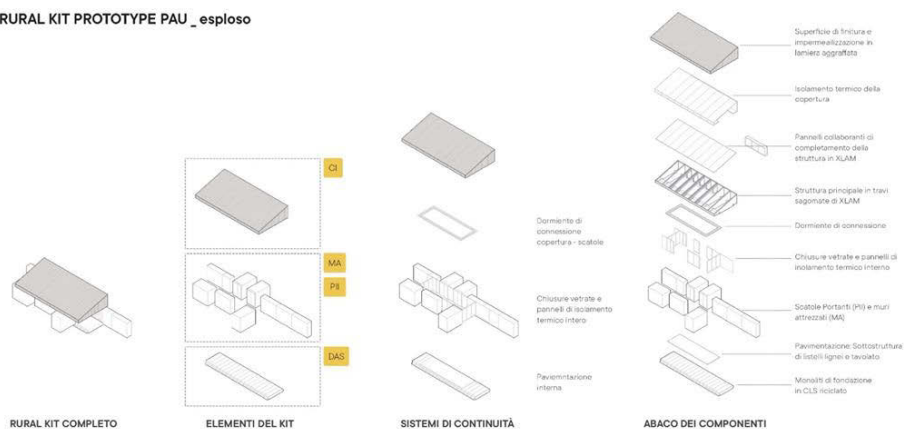


Figura. 1 – Rural kit – prototipo, gli elementi costitutivi del modulo di base.



Figura. 2 – Rural kit – prototipo, scenario di progetto.

Bibliografia

M. Agus, C. Atzeni, C. Cabras, S. Cadoni, S. Mocci, A. Margagliotti, F. Marras, *Rural-kit. Dispositivi spaziali integrativi per aziende rurali multifunzionali e servizi d'agro in Sardegna*, in *Colloqui.ATE 2024, Architettura Tecnica in Italia e nel Mondo. Esperienze a confronto*, Palermo 12/15-06-2024. In corso di pubblicazione.

C. Atzeni, F. Marras, *City-Countryside. Principles, invariants and project*, in A.M. Colavitti, S. Serra (Eds.) *Building the Urban Bioregion Governance scenarios for urban and territorial planning*, SDT edizioni, 2022.

A. M. Colavitti, A. Floris, S. Serra, *Il vento del cambiamento. Modelli agroecologici integrati per lo sviluppo locale. Il caso studio della Sardegna*, URBANISTICA INFORMAZIONI 306(s.i), 2022, pp. 802-804.

G. De Matteis, *La sostenibilità territoriale dello sviluppo*, Lotus 140 "Sustainability?", Editoriale Lotus, 2009.

A. De Rossi, *Riabitare l'Italia: le aree interne tra abbandoni e riconquiste*, Roma, Donzelli Editore, 2020.

R. Koolhaas, *Countryside*, a report. Köln, Taschen, 2020.

A. Magnaghi, *Una metodologia analitica per la progettazione identitaria del territorio*, in A. Magnaghi (Ed.), *Rappresentare i luoghi, metodi e tecniche*, Firenze, Alinea, 2001.

F. Marras, *Questioni di intermittenza. Progetto e costruzione nei paesaggi dell'acqua*, Libria Editore, Melfi 2021.

J.D. Van der Ploeg, D. Roep, *Multifunctionality and rural development: the actual situation in Europe*, in G. Van Huylenbroeck, G. Durand (Eds.), *Multifunctional Agriculture. A new paradigm for European agriculture and Rural Development*, Burlington, VT (USA) e Aldershot (UK), Ashgate Publisher, 2003.

Open Innovation Test Bed come stimolo per la contaminazione di idee tra il mondo industriale e l'Architettura Tecnica

Graziano Salvalai

DABC, Politecnico di Milano

Introduzione

Il concetto di “*Open Innovation*”, coniato nel 2003 da Henry W. Chesbrough, sta progressivamente emergendo a livello internazionale, sia in ambito accademico che nella pratica industriale. Nata come strategia che presuppone l'utilizzo di idee e percorsi di innovazione non solo interni ma anche esterni per l'avanzamento tecnologico, tale metodologia si è rapidamente dimostrata una delle principali vie per la spinta globale verso l'innovazione.

Governi, istituzioni e associazioni hanno ricoperto negli anni un ruolo fondamentale verso la diffusione del concetto di innovazione aperta, approccio adottato oggi dalla maggior parte delle grandi imprese. Tra le strategie impiegate si cita in particolare l'incentivazione, attraverso finanziamenti pubblici, alla creazione di ecosistemi di “*Open Innovation*”, noti come “*Open Innovation Test Beds*” (OITBs), basati su un'attenta pianificazione e gestione della proprietà intellettuale. Secondo le note esplicative e le linee guida fornite dalla Commissione Europea, gli OITBs sono entità, stabilite in almeno tre Stati membri, che offrono accesso a strutture fisiche, capacità e servizi necessari per lo sviluppo, la sperimentazione e il miglioramento di nanotecnologie e materiali avanzati in ambienti industriali, tra cui ovviamente l'industria delle costruzioni.

È proprio in tale contesto che si inserisce il progetto MEZeroE (*Measuring Envelope products and systems contributing to next generation of healthy nearly Zero Energy Buildings*), finanziato nell'ambito del programma Horizon 2020 e pensato per promuovere l'innovazione e la standardizzazione nel settore delle costruzioni (www.mezeroe.eu). La frammentazione e la complessa struttura del mercato edilizio sono infatti, ad oggi, tra le principali barriere all'innovazione tecnologica dello stesso; in questo contesto,

MEZeroE (Figura 1) vuole offrire un ecosistema di innovazione aperto per lo sviluppo, la sperimentazione e il potenziamento di prodotti per l'involucro "smart", sostenibili e sicuri.

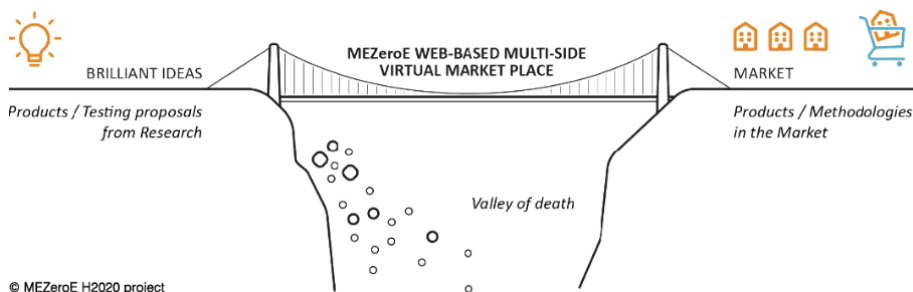


Figura. 1 – Il progetto MEZeroE come possibile facilitatore dell'ingresso sul mercato di prodotti e soluzioni innovativi.

Il progetto mira a combinare infrastrutture ed esperienza di centri accademici e di ricerca, con soluzioni innovative proposte dal settore industriale al fine di creare un ecosistema aperto a supporto dell'innovazione a livello europeo per: sviluppare involucri per edifici a energia quasi zero (nZEB); creare una rete diffusa di laboratori e strutture sperimentali in Europa; sperimentare materiali e soluzioni in "Living Laboratories" (LLs); standardizzare soluzioni innovative provenienti da aziende e industrie del settore; trasferire le conoscenze tramite piattaforma digitale e "virtual marketplace", un luogo dove poter valorizzare idee imprenditoriali e supportare i professionisti nella progettazione e analisi di soluzioni sostenibili ed efficienti. Il consorzio MEZeroE (Figura 2) rappresenta un'ampia porzione del continente europeo e vanta una combinazione di attori con competenze e target differenti e multidisciplinari, tra i quali:

- ricerca e sviluppo tecnologico (centri di ricerca, università e laboratori)
- industria;
- misurazione e verifica (produttori di sistemi di acquisizione dati avanzati);

- business (per sviluppare e valorizzare la piattaforma di “Open Innovation” promossa dal progetto).

L’OITB di MEZeroE è strutturato in nove “Pilot Lines”, che rispondono ai requisiti tecnici del regolamento per i prodotti da costruzione n.305/2011, secondo tre macro famiglie: sicurezza, benessere ed efficienza prestazionale. La “Pilot Line” n.6, in particolare, sviluppata da Politecnico di Milano, riguarda la caratterizzazione prestazionale di soluzioni d’involucro multistrato assemblate a secco, focalizzandosi sui requisiti di sicurezza, benessere e prestazione.

Tale linea di ricerca applicata si è materializzata nella costruzione di un laboratorio sperimentale, oggetto del presente contributo, dove è possibile testare tecnologie, stimolare idee e sviluppare un processo di “cross-fertilization” tra la ricerca e il mondo industriale. Centro di riferimento nel campo della ricerca, sperimentazione e verifica prestazionale di tecnologie di involucro innovative multistrato assemblate a secco, il laboratorio BEEpilot è un sistema versatile che consente di effettuare diversi tipi di prove su elementi e componenti di involucro.

L’edificio, a bassa energia incorporata e ad alta efficienza, è stato realizzato con moduli prefabbricati in legno, con pareti e coperture composte da elementi rimovibili e intercambiabili, e i cui componenti sono assemblati interamente a secco. Il laboratorio si configura come una struttura mobile che, grazie a un basamento rotante, consente la verifica prestazionale delle soluzioni integrate secondo diverse condizioni ambientali.

Grazie all’uso di apposita sensoristica (Figura 3), BEEpilot può realizzare prove termiche, igrometriche, acustiche, illuminotecniche, di tenuta all’aria, qualità dell’aria e durabilità, sottoponendo gli elementi oggetto di test a condizioni esterne e d’uso reali.

BEEpilot (Figura 4) è un prototipo sperimentale multifunzionale a servizio di ricercatori e studenti, produttori di materiali e di facciate, professionisti, appaltatori edili, investitori e utenti finali per testare materiali e componenti innovativi per l’involucro degli edifici.

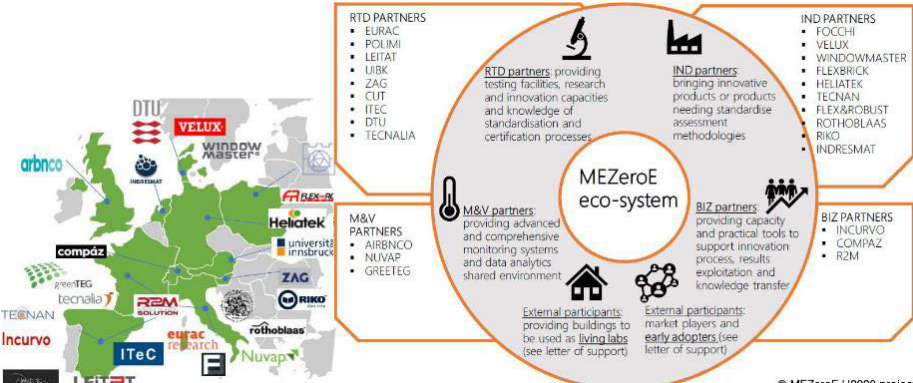


Figura 2 – Schematizzazione del consorzio MEZeroE e clusterizzazione dei rispettivi partner coinvolti a livello europeo.

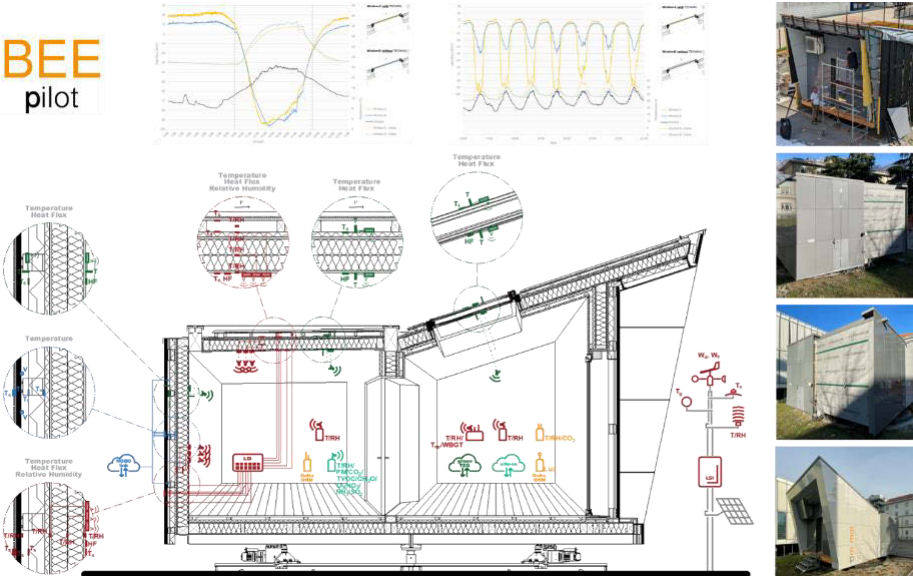


Figura 3 – Sintesi esemplificativa del complesso sistema di sensoristica di cui è dotato il laboratorio BEEpilot.



Figura 4 – Building Energy Efficiency pilot (BEEpilot), inserito nel contesto del Politecnico di Milano – Campus di Lecco

Riferimenti

Sito web: www.beelab.polimi.it

LinkedIn: www.linkedin.com/company/buildingenergyefficiencylab

Instagram: [@beelab.polimi](https://www.instagram.com/beelab.polimi)

Allegati



Locandina Giornata di Studi Ar.Tec. 2021
“LA RICERCA E LA DIDATTICA NEL SETTORE
DELL’ARCHITETTURA TECNICA.
STATO DELL’ARTE E PROSPETTIVE”
07.12.2021, Catania

LA RICERCA E LA DIDATTICA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE

CATANIA
7.12.2021, 9.00-18.30

LA RICERCA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA

Quali strategie attuare per

- favorire l'appartenenza alla comunità scientifica
- migliorare la riconoscibilità
- aumentare la visibilità
- incrementare l'impatto

LA DIDATTICA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA

Quali strategie attuare nei diversi insegnamenti per

- rendere maggiormente riconoscibili i temi connotanti di base
- definire contenuti caratterizzanti comuni nelle differenti sedi
- individuare metodi e strumenti efficaci e innovativi
- declinare gli esiti della ricerca e le specificità locali all'interno di un quadro nazionale omogeneo

Per prenotare un intervento sulle tematiche in discussione
<https://forma.gie/4LwFt5PEaWSSFGhY7>

 **Università di Catania**  **DICAR**
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura

   **ANCE** CATANIA

Programma Giornata di Studi Ar.Tec. 2021
“LA RICERCA E LA DIDATTICA NEL SETTORE
DELL’ARCHITETTURA TECNICA.
STATO DELL’ARTE E PROSPETTIVE”
07.12.2021, Catania



PROGRAMMA 7 DICEMBRE

Ore 9.00 - REGISTRAZIONE DEI PARTECIPANTI
Ore 9.30 - SALUTI ISTITUZIONALI
Rettore dell'Università di Catania
Direttore del DICAR
Sindaco della città di Catania
Ordini professionali della provincia di Catania
ANCE Catania

Ore 10.00 - LA RICERCA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA
Relazione introduttiva
Interventi programmati tramite prenotazione

Ore 11.30 - PAUSA CAFFÈ
Ore 12.00 - DISCUSSIONE APERTA
Ore 13.30 - PAUSA PRANZO

Ore 15.00 - LA DIDATTICA NEL SETTORE DELL'ARCHITETTURA TECNICA
Relazione introduttiva
Interventi programmati tramite prenotazione

Ore 16.30 - DISCUSSIONE APERTA
Ore 18.00 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE
Ore 20.30 - CENA SOCIALE

PROGRAMMA 8 DICEMBRE

Ore 9.30-17.00 - VISITA, DEGUSTAZIONE E PRANZO PRESSO LE CANTINE PLANETA DELL'ETNA

Per iscriversi all'evento
<https://forms.gle/3C6J0F6UL3H8Q66>

Per prenotare un intervento sulle tematiche in discussione
<https://forms.gle/3L4F3TFLvW5SFCh7Z>

Per hotel convenzionati e info
<https://13a/18cm>

CATANIA, 7/8.12.2021
Aula Magna Didattica, Edificio 14, Cittadella Universitaria, Via Santa Sofia 64 — <https://goo.gl/maps/2VpawmMQ4dcGz2X8>

Università di Catania
DICAR
ANCE CATANIA

**PPT a supporto della Relazione Generale
“Dalla Terza Missione alla Valorizzazione delle
Conoscenze. Il bando VQR 2020-2024”
Cristina Mele, Università degli Studi di Napoli Federico II**



Ar.Tec.
Università degli Studi di Napoli Federico II

**Dalla Terza Missione alla
Valorizzazione delle
Conoscenze: Il bando VQR
2020-2024**

Cristina Mele
Delegata Terza Missione e Innovazione

Università degli Studi di Napoli Federico II

Seconda Sessione:
INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO

1

Ar.Tec.
 ARTEC
 ARTEC



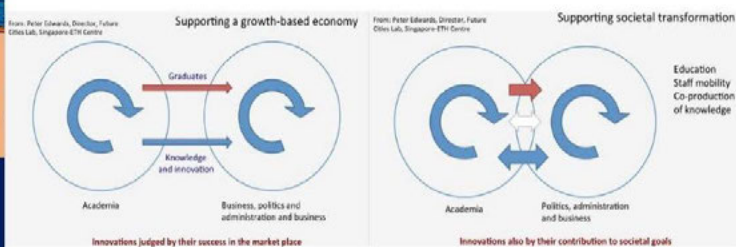
Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
 TRA VQR,
 TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
 E RAPPORTO
 CON IL TERRITORIO

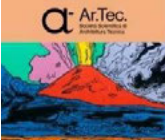
**La valorizzazione
 delle conoscenze**

Cristina Mele

UN CAMBIO DI PARADIGMA PER L'UNIVERSITÀ



Ar.Tec.
ARTEC



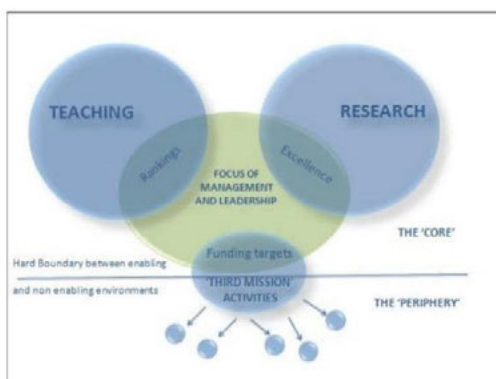
Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO
CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

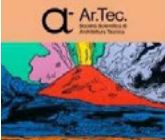
Cristina Mele

THE TRADITIONAL UNIVERSITY



(Source: Goddard, Hazelkorn, Kempton and Vallance, 2016)

Ar.Tec.
ARTEC



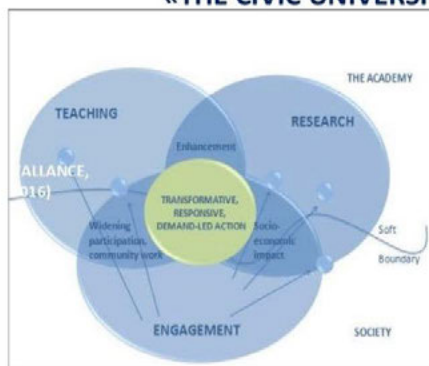
Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO
CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

THE UNIVERSITY, TODAY «THE CIVIC UNIVERSITY»



(Source: Goddard, Hazelkorn, Kempton and Vallance, 2016)

L'Università ha un ruolo propulsivo nella società ed è un agente di trasformazione del contesto in cui si inserisce e della rete che abilita

Ar.Tec.
Ambiente, Ricerca, Tecnologia, Economia, Società



Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO
CON IL TERRITORIO

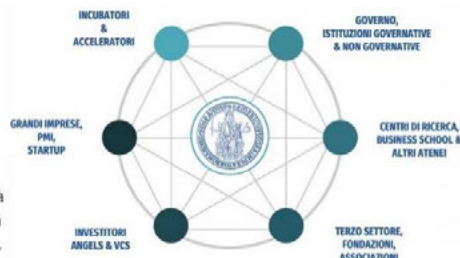
La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

Le Università: Innomediario

Possono plasmare i contesti in quanto creano nuovi modi di sviluppare, diffondere e utilizzare la conoscenza e nuovi modi di generare e promuovere l'innovazione.

Incoraggiano diversi attori (fondatori, mentori, comunità ed esperti) a partecipare alla co-creazione di innovazione, consentendo nuove pratiche attraverso l'uso di diverse risorse e le connessioni nelle azioni.



Ar.Tec.
Ambiente, Ricerca, Tecnologia, Economia, Società



Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO
CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

LA STRATEGIA DI TERZA MISSIONE DELLA FEDERICO II



L'Università di Napoli Federico II opera come una *engaged university*, erogando servizi di natura imprenditoriale, sociale, educativa e culturale tramite la valorizzazione e il trasferimento della conoscenza per realizzare una **transizione ecologica, digitale e di sviluppo sociale**.



I DOCUMENTI STRATEGICI DELLA TERZA MISSIONE

Le 4 Sfide

1. Transizione sociale
2. Transizione ecologica
3. Transizione digitale
4. Dimensione globale

I 4 Ambiti

1. Nuove prospettive della didattica
2. Ricerca
3. Terza Missione
4. Internazionalizzazione

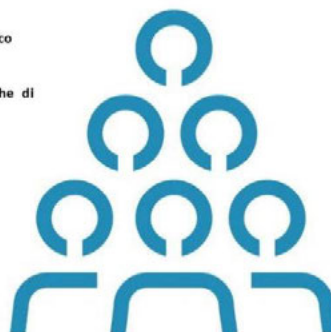
Gli 8 Obiettivi

1. Partecipazione
2. Riduzione delle disuguaglianze
3. Formare al pensiero sostenibile
4. Responsabilità e gestione sostenibile
5. Sviluppare i processi di digitalizzazione
6. Ricerca globale
7. Engaged University
8. Mobilità e interculturalità



L'ORGANIZZAZIONE DELLA TERZA MISSIONE

- ✓ Referenti Dipartimentali Innovazione e VC
- ✓ Delegati di Ateneo Innovazione e VC
- ✓ Area Ricerca, Internazionalizzazione e VC
 - Ufficio Terza Missione e Trasferimento Tecnologico
 - Ufficio Gestione Dati per Supporto a VQR,
 - Scheda Unica della Ricerca e della VC, Politiche di
 - Valutazione dell'Ateneo



Ar.Tec.
Ateneo di Napoli



Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

LA TERZA MISSIONE NEI DIPARTIMENTI



Ar.Tec.
Ateneo di Napoli



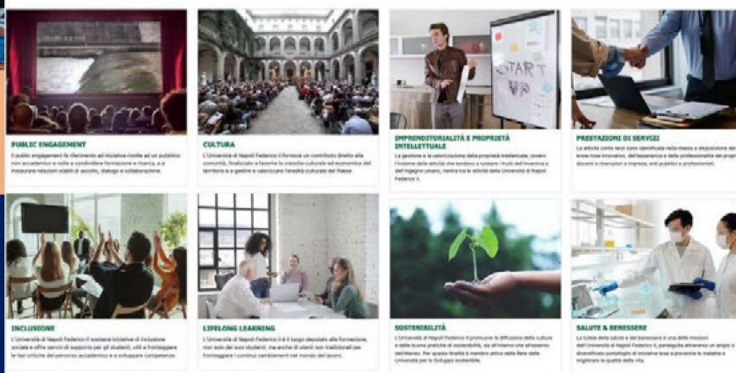
Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

I CAMPI DI AZIONE





 Seconda Sessione INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO La valorizzazione delle conoscenze Cristina Mele	 INCLUSIONE DELLE PERSONE MIGRANTI	   PARITA' DEI DIRITTI DI GENERE
	 F2CULTURA	 INCLUSIONE L'Università di Napoli Federico II sostiene iniziative di inclusione sociale e offre servizi di supporto per gli studenti, utili a fronteggiare le fasi critiche del percorso accademico e a sviluppare competenze.  POLO PENITENZIARIO
 Seconda Sessione INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO La valorizzazione delle conoscenze Cristina Mele	 Federica Web Learning Università di Napoli Federico II	   E.C.M. Educazione Continua in Medicina
	Corsi di Formazione per "Mediatore europeo per l'Intercultura e la Coesione sociale" e per "Caregiver"	 LIFELONG LEARNING L'Università di Napoli Federico II è il luogo deputato alla formazione, non solo dei suoi studenti, ma anche di utenti non tradizionali per fronteggiare i continui cambiamenti nel mondo del lavoro. 

 Seconda Sessione INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO La valorizzazione delle conoscenze Cristina Mele	 Il Polo Nazionale di Trasferimento Tecnologico della Robotica  TECHNOLOGICAL INNOVATION FOR THE SUSTAINABLE GP  
 Seconda Sessione INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO La valorizzazione delle conoscenze Cristina Mele	 Progetto campus 3s salute sport solidarietà  ATELIER DELLA SALUTE  FESTIVAL DELLA SALUTE E DEL BENESSERE FEDERICIANO  IL PRIMO CENTRO COLLABORATORE OMS DELLA FEDERICO II  Partita Nazionale Università Federico II



**Start Cup
Campania
2023**

**IMPRENDITORIALITÀ E PROPRIETÀ
INTELLETTUALE**

La gestione e la valorizzazione della proprietà intellettuale, ovvero l'insieme delle attività che tendono a tutelare i frutti dell'invenzione e dell'ingegno umano, rientra tra le attività della Università di Napoli Federico II.



AWE



HUMAN HEALTH
ENVIRONMENTAL HEALTH
ANIMAL HEALTH
ONE HEALTH

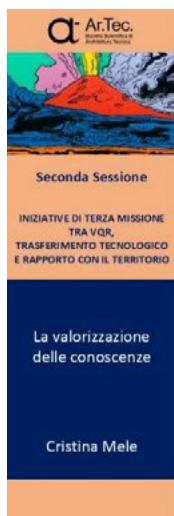
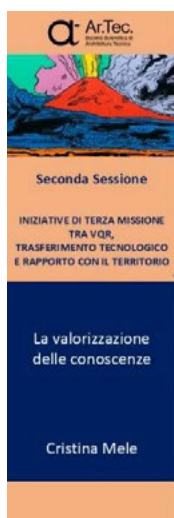


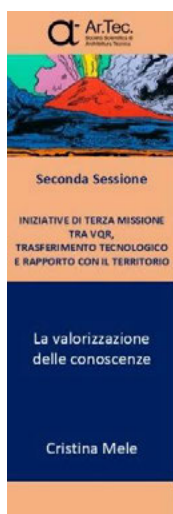
SALUTE & BENESSERE

La tutela della salute e del benessere è una delle missioni dell'Università di Napoli Federico II, perseguita attraverso un ampio e diversificato portafoglio di iniziative tese a prevenire le malattie e migliorare la qualità della vita.



**OSSERVATORIO
FEDERICIANO PER
L'AMBIENTE E LA SALUTE**



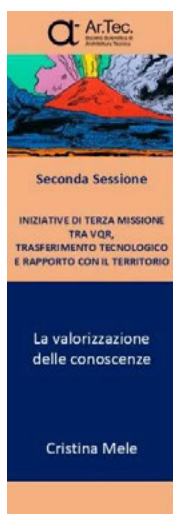


Evaluation of Research Quality



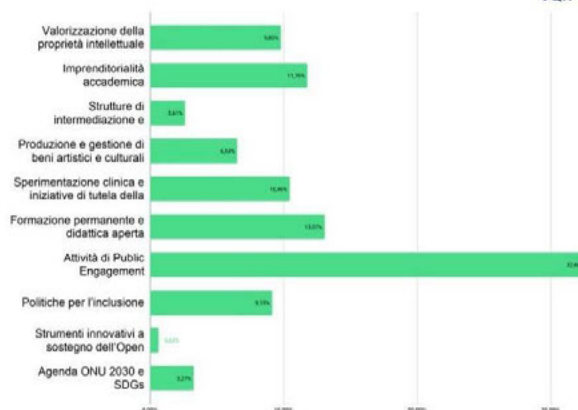
Valutazione Qualità della Ricerca

VQR-TM 2015/2019



Risultato della raccolta dei CASI

VQR-TM 2015/2019





Casi di studio

Casi Studio	Campi di Azione	VQR-TM 2015/2019
Spin Off MegaRide	Imprenditorialità	Produzione e Gestione di Beni Artistici e Culturali
Spin Off SOPHIA		
Spin Off NM2		
I Musei della Federico II incontrano il territorio	Sperimentazione Clinica e Tutela della Salute	
Atelier della Salute	Formazione Permanente e Didattica Aperta	
Inclusione: Diritti, Beni confiscati e Immigrazione		
Federica Web Learning - Didattica digitale di qualità universitaria open access		
L'ecosistema della conoscenza digitale: la formazione delle Academy della Federico II		
F2 Cultura	Public Engagement	
Imparare per conoscere e per condividere: dalla diagnosi all'inclusione nei disturbi dello spettro dell'autismo.	Produzione di Beni Pubblici di Natura Sociale, Educativa e Politiche per l'Inclusione	
GULU-NAP: Sinergia e Solidarietà con l'Uganda		
Si Saggio, Guida Sicuro	Agenda ONU e SDG	
UNINAQUAM: Acqua di Ateneo buona da bere		

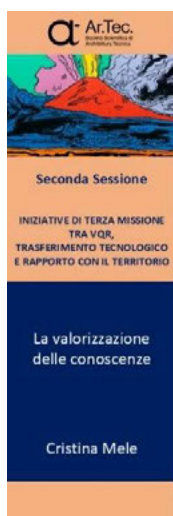


Evaluation of Research Quality



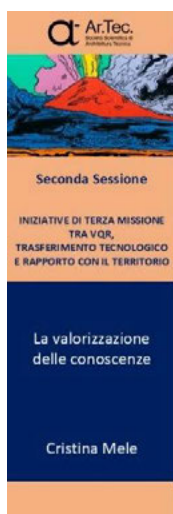
Valutazione Qualità della Ricerca

VQR-TM 2020/2024



VQR-TM 2020-2024

La VQR 2020-2024 è finalizzata alla valutazione della ricerca, ivi comprese le attività di valorizzazione delle conoscenze, i progetti competitivi internazionali e le infrastrutture di ricerca, per il periodo 2020-2024, conferiti dalle Università, dagli Enti pubblici di ricerca vigilati dal MUR e da altri Enti volontari che svolgono attività di ricerca.



La Terza missione nella VQR 2020-2024

Art. 2, c.3: Oggetto

«Il processo è altresì rivolto alla valutazione: delle attività di valorizzazione delle conoscenze svolte dalle istituzioni e dalle relative articolazioni interne, il cui impatto sia verificabile durante il periodo 2020-2024»

Art. 9: Valorizzazione delle conoscenze (Terza Missione/Impatto Sociale)

Ai fini della valutazione delle attività di valorizzazione delle conoscenze, il cui impatto sia verificabile in parte o nell'intero periodo 2020-2024, le Istituzioni presentano alla valutazione un numero di casi studio proporzionale al numero di ricercatori accreditati:

- per le Università, un caso studio ogni 100 ricercatori in servizio al 1° novembre 2024 (numero di casi studio eventualmente arrotondato all'intero più prossimo) e comunque almeno un caso studio per ogni Università;
- per gli EPR e le Istituzioni volontarie, un caso studio ogni 50 ricercatori in servizio al 1° novembre 2024 (numero di casi studio eventualmente arrotondato all'intero più prossimo) e comunque almeno un caso studio per ogni EPR o Istituzione volontaria



LA TERZA MISSIONE in VQR

VQR 2011-2014	VQR 2015-2019	VQR 2020-2024
Costruzione di un sistema centrale di raccolta dati (SUA-RD, Terza Missione) per comparabilità e standardizzazione; indicatori di output e di outcome (ricavi e dipendenti delle imprese spin-off, ...); sviluppo di un modello basato sull'informed peer review (pubblicazione del Manuale di valutazione): dati + giudizio esperto	In continuità con l'impostazione precedente, viene confermata la definizione ampia di TM e vengono richiamate le Linee guida per la compilazione della SUA-TM (Gennaio 2018).	Si introduce il concetto di Valorizzazione delle conoscenze. Ai fini della valutazione delle attività di valorizzazione delle conoscenze, il cui impatto sia verificabile in parte o nell'intero periodo 2020-2024 , le istituzioni presentano alla valutazione un numero di casi studio proporzionale al numero di ricercatori accreditati



VQR-TM 2020/2024



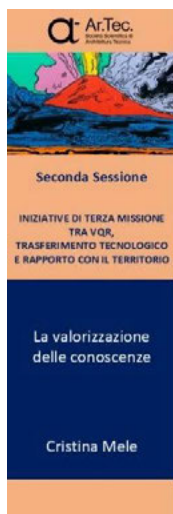
I CASI STUDIO

Casi studio già presentati alla VQR 2015-2019 potranno essere nuovamente presentati solo in presenza di significativi elementi di novità in termini di caratteristiche e impatto

I casi studio sono riferiti all'intera Istituzione, a Dipartimenti o a gruppi di Dipartimenti; i casi studio riferiti ad un unico Dipartimento non possono superare il numero massimo di due per Dipartimento



Al fine di consentire un appropriato orientamento alle istituzioni in sede di conferimento e agli esperti del GEV Interdisciplinare in sede di valutazione, a ciascun caso studio sono associate un massimo di tre tematiche e/o uno più campi d'azione relativi alle tematiche



CAMPI D'AZIONE VQR 2020-2024

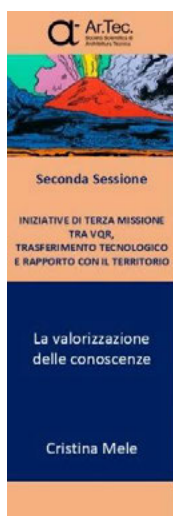
- ✓ Trasferimento Tecnologico e Valorizzazione della Ricerca
- ✓ Produzione, Gestione e Valorizzazione di Beni Pubblici e Impatto Sociale
- ✓ Public Engagement e Valorizzazione delle Conoscenze
- ✓ Scienze della Vita e Salute
- ✓ Sostenibilità Ambientale, Inclusione e Contrasto alle Disuguaglianze



Evaluation of Research Quality



Valutazione Qualità della Ricerca



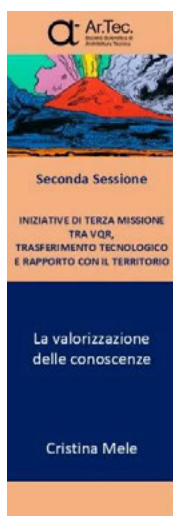
CRITERI DI VALUTAZIONE CASO STUDIO

Dimensione sociale, economica e culturale dell'impatto, considerando la capacità di valorizzare le conoscenze anche collegando aree e settori diversi;

Rilevanza rispetto al contesto di riferimento;

Valore aggiunto per i beneficiari;

Contributo scientifico, organizzativo e/o gestionale della struttura proponente



CRITERIO ESEMPIO: VALORE AGGIUNTO PER I BENEFICIARI

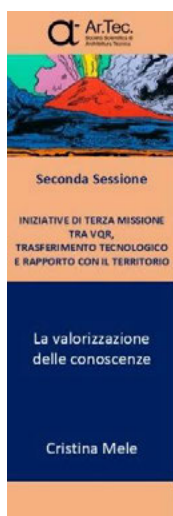
Le attività di formazione continua e didattica permanente possono generare diversi benefici su una platea potenzialmente ampia e diversificata di soggetti interni ed esterni all'Istituzione.



Questi benefici sono stati valutati secondo un modello a quattro livelli di profondità di impatto:

- i) soddisfazione dei beneficiari;
- ii) conoscenze apprese;
- iii) trasferimento delle conoscenze apprese nei contesti di vita o di lavoro dei beneficiari;
- iv) ulteriore potenzialità generativa dell'azione formativa.





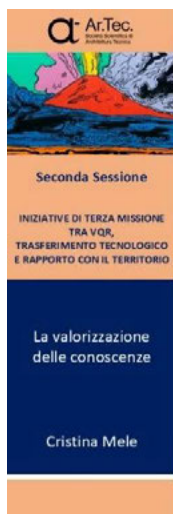
GIUDIZIO DI QUALITÀ

Il giudizio di qualità di ogni prodotto si riferisce ai seguenti criteri:

Originalità: da intendersi come la capacità del prodotto di introdurre un nuovo modo di pensare e/o interpretare o nuovi metodi in relazione all'oggetto della ricerca

Metodologia: da intendersi come la capacità del prodotto di presentare in modo chiaro gli obiettivi della ricerca e il loro valore scientifico, la letteratura utilizzata e i risultati ottenuti

Impatto: da intendersi come la capacità del prodotto di generare, nel breve, medio o lungo periodo, un effetto o beneficio per la comunità scientifica nazionale e internazionale, e/o sul contesto economico e sociale.



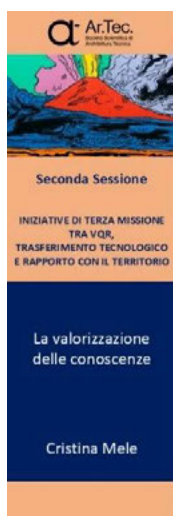
CRITERIO DI GIUDIZIO

A seguito del giudizio di qualità, ogni caso studio è classificato dal GEV interdisciplinare in una delle seguenti categorie:

- ✓ **Eccezionale**
- ✓ **Eccellente**
- ✓ **Standard**
- ✓ **Sufficiente**
- ✓ **Scarsa rilevanza o Non accettabile**



Ad es. eccezionale (punteggio 1): il caso studio è stato chiaramente descritto e risulta evidente ed eccezionale l'impatto che ha determinato. Il contributo scientifico, organizzativo e/o gestionale della struttura proponente risulta determinante nel generare l'impatto. I risultati raggiunti sono resi evidenti dagli indicatori proposti che risultano del tutto pertinenti.

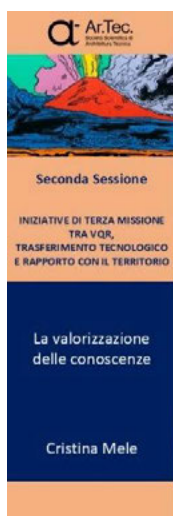


RISULTATI ATTESI VQR 2020-2024

Accrescimento della visibilità della ricerca
attraverso collaborazioni con aziende e istituzioni

Implementazione di progetti che favoriscono la
trasformazione di conoscenza scientifica in
applicazioni pratiche

Contributo tangibile allo **sviluppo socio-
economico del territorio** attraverso l'adozione di
soluzioni innovative



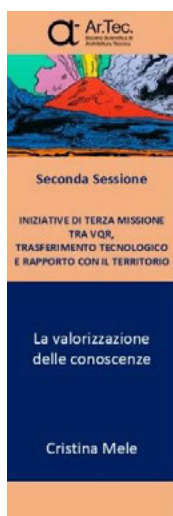
CASO STUDIO: IMPATTO

Nel Bando non si fa riferimento a una definizione "chiusa" di
impatto, per dare la possibilità alle singola istituzione di
valorizzare al meglio ciò che ritiene abbia avuto un maggiore
impatto nel novero delle sue attività di valorizzazione della
conoscenza

Deve emergere come differenza tra la situazione antecedente
allo svolgimento e quella successiva



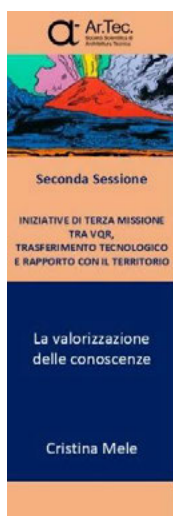
Deve ricadere nel periodo 2020-2024



CASO STUDIO: IMPATTO

Dal Documento sulle modalità di valutazione dei casi studio del GEV-TM

- ✓ Si intende la trasformazione o il miglioramento che (eventualmente in relazione con i risultati della ricerca scientifica prodotti dall'istituzione) si sono generati per l'economia, la società, la cultura, la salute, l'ambiente o, più in generale, il contrasto alle disuguaglianze economiche, sociali e territoriali per incrementare la qualità della vita in un ambito territoriale (locale, regionale, nazionale, europeo o internazionale);
- ✓ Si intende, altresì, la riduzione o la prevenzione di danni, rischi, o altre esternalità negative; si valuterà prioritariamente l'impatto generato all'esterno (anche le eventuali ricadute all'interno delle Istituzioni).



CASO STUDIO: INDICATORI

Necessari a far emergere
l'impatto del caso studio.
La scelta degli indicatori è
interamente in capo
all'istituzione



Gli indicatori possono essere autocertificati indicando nel dettaglio le fonti di rilevazione dei dati o, preferibilmente, derivare da attività di monitoraggio interne o esterne o dalla consultazione di beneficiari e stakeholder allegando la relativa documentazione.



Devono essere: pertinenti, ovvero corrispondenti alle descrizioni proposte, e significativi e in grado di dimostrare la differenza rispetto alla situazione di partenza.

Metodologicamente robusti e rigorosi.

Ar.Tec.
ARTEC - ARTEC TECNOLOGICAL CENTER

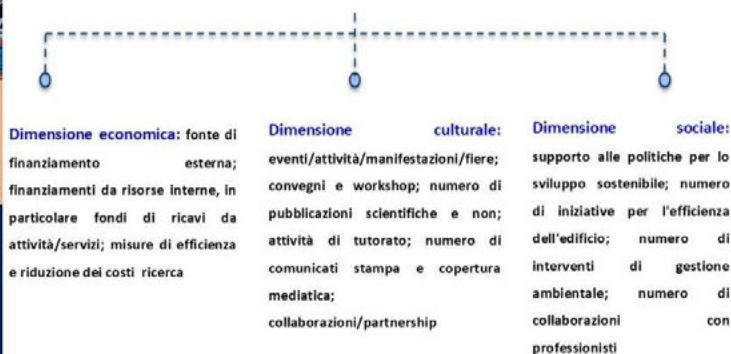
Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

LE DIMENSIONI DEGLI INDICATORI



Ar.Tec.
ARTEC - ARTEC TECNOLOGICAL CENTER

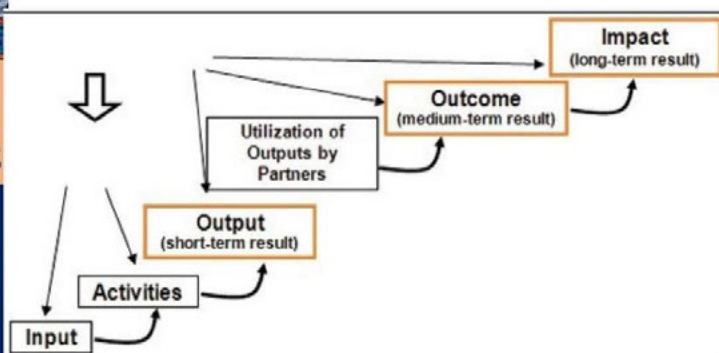
Seconda Sessione

INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE
TRA VQR,
TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
E RAPPORTO CON IL TERRITORIO

La valorizzazione
delle conoscenze

Cristina Mele

CHE TIPO DI INDICATORE?





Ar.Tec.
Società Scientifica di
Architettura, Storia

GRAZIE

Cristina Mele

Università degli Studi di Napoli Federico II

Seconda Sessione:
INIZIATIVE DI TERZA MISSIONE TRA VQR, TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E RAPPORTO CON IL TERRITORIO

1

Il report raccoglie i risultati della giornata Ar.Tec. L'Architettura Tecnica tra transizione e rinnovamento tenutasi a Napoli nel gennaio 2024.

Tale lavoro è stato curato da Lorenzo Diana, Rossella Marmo e Veronica Vitiello, ricercatori presso l'Ateneo Federiciano di Napoli; agli stessi va altresì attribuito il coordinamento generale dell'iniziativa, dal momento ideativo, all'organizzazione, alla logistica.



€ 20,00