

TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E NUOVE SFIDE PER LA RICERCA TECNOLOGICA-AMBIENTALE DELL'ARCHITETTURA

DOSSIER

Filippo Angelucci¹, <https://orcid.org/0000-0002-2042-7808>

Maria Teresa Lucarelli², <https://orcid.org/0000-0002-6695-9279>

¹Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti – Pescara, Italia

²Dipartimento di Architettura e Design, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Italia

filippo.angelucci@unich.it

mtlucarelli@unirc.it

Abstract. Le tecnologie di comunicazione di massa e la digitalizzazione dei processi stanno producendo un indebolimento di entità, strumenti e pratiche che appartengono ai cosiddetti corpi intermedi che operano nel campo del sociale, della diffusione di conoscenze e del Terzo Settore. In questo quadro, anche le università sembrano perdere ruolo quando si confrontano con le sfide del trasferimento degli esiti della ricerca, cercando di interagire con le dinamiche socioeconomiche e le esigenze produttive del territorio. Ne emerge un cambio di paradigma, al tempo stesso culturale e valoriale dell'idea di università, in cui occorre agire senza disgiungere il trionfo ricerca, Trasferimento Tecnologico, Terza Missione, riposizionando le istituzioni universitarie come agenti di mediazione al servizio della società e del bene comune.

Parole chiave: *Knowledge-based Economy; Engagement; Terzo Settore.*

Introduzione

La visione tradizionale lineare che inquadrava le università come dispensatrici di conoscenze e saperi attraverso processi *top down*, ha visto affiancare alla ricerca nuove modalità di interazione basate sull'attivazione di network con diversi attori e istituzioni pubbliche e private. A più di venti anni dalla ratifica dei nuovi obiettivi strategici della Comunità Europea (CE, 2000) per avviare uno spazio europeo della ricerca e dell'innovazione basato sull'economia della conoscenza (*knowledge based economy*), il ruolo delle istituzioni universitarie rispetto alle dinamiche socioeconomico-culturali può dirsi definitivamente mutato.

Il cambiamento di ruoli e mission delle università è stato in parte generato dai progressivi fenomeni di indebolimento dei cosiddetti "corpi intermedi". Tra le categorie di corpi intermedi si collocano entità legate all'associazionismo, gli ordini profes-

sionali, le istituzioni e i soggetti del Terzo Settore che operano nel campo del sociale. Tra esse, è però possibile includere anche le società scientifiche o le fondazioni dedite alla cultura e alla diffusione delle conoscenze.

In questa situazione completamente nuova, emerge la centralità delle attività di Trasferimento Tecnologico, rispetto alle quali si giocheranno le future sfide dell'università con i dipartimenti, laboratori e centri di studio attivi nei settori della formazione, della ricerca e della Terza missione.

Università, Trasferimento Tecnologico e mutazioni dei corpi intermedi

Una condizione nuova dell'agire dei singoli individui nella società contemporanea può essere riassunta attraverso la definizione data da Riccardo Floridi dello status perennemente "onlife" di persone e istituzioni (Floridi, 2017). È la stessa condizione descritta più provocatoriamente da Alessandro Baricco nel suo *The Game*, in cui si inquadra l'ormai spasmodica ricerca per eliminare tutte le forme di intermediazione attraverso la digitalizzazione e gameficazione dell'esistenza umana (Baricco, 2018). Per diverse e concomitanti condizioni, diverse famiglie di soggetti pubblici e privati sono entrate in crisi con il progressivo avanzare delle innovazioni digitali e la diffusione dei social network. Le transizioni avviate e tuttora in atto con i processi di digitalizzazione, virtualizzazione e lavoro "smart" a distanza hanno velocemente alimentato il fenomeno della "disintermediazione", promuovendo l'illusione di poter agire da soli ad ogni livello, annullando tutte le forme di interconnessione o di

TECHNOLOGY TRANSFER AND NEW CHALLENGES FOR TECHNOLOGICAL-ENVIRONMENTAL RESEARCH IN ARCHITECTURE

Abstract. Mass communication technologies and the digitalisation of processes are weakening entities, tools, and practices belonging to the so-called "intermediate bodies" working in the social sector, the Third Sector, and knowledge dissemination activities. In this framework, even universities are losing their role when confronted with the challenges of transferring research results, trying to interact with the socio-economic dynamics and production needs of the territory. What emerges is a paradigm shift, both cultural and concerning the values of the idea of the university, where it is necessary to act without disassociating the trinomial of research, Technology Transfer and Third Mission, repositioning university institutions as mediating agents at the service of society and the common good.

Keywords: *Knowledge-based Economy; Engagement; Third Sector.*

Introduction

The traditional linear vision that framed universities as dispensers of knowledge through top-down processes has seen, alongside research, new interaction modes based on the activation of networks with various public and private actors and institutions. More than twenty years after the ratification of the European Community strategic goals (EC, 2000) to launch a European space for research and innovation centred on knowledge-based economy, the university's role with respect to socio-economic-cultural dynamics has changed. The change in the roles and missions of universities was partly determined by the progressive weakening of the so-called "intermediate bodies". These include entities linked to associations, professional chambers, and Third Sector entities working in the social field.

However, they can also encompass scientific societies or foundations dedicated to culture and the dissemination of knowledge.

The centrality of Technology Transfer activities emerges in this totally new situation. The future challenges of universities will be played out with departments, laboratories, and study centres operating in the fields of education, research, and the Third Mission.

Universities, Technology Transfer and Changes in Intermediate Bodies In contemporary society, a new condition of the individuals' actions can be summarised through Riccardo Floridi's definition of the continuous "onlife" status of people and institutions (Floridi, 2017). The same condition is also provocatively described by Alessandro Baricco in his *The Game*, which frames the spasmodic quest

operatività nello spazio fisico senza la necessità di entità intermedie (Bassanini *et al.*, 2021).

In tale contesto tecnologico, culturale e sociale, il nuovo quadro operativo configuratosi per le università è riconducibile al cosiddetto modello della “triplice elica” (stato, imprese, università) oggi sempre più orientato verso modelli nei quali la community assume un ruolo determinante. Lo scenario che si è delineato vede l’istituzione universitaria come uno dei principali player dell’innovazione a livello nazionale e internazionale. Alle comunità scientifiche che operano nelle attività di ricerca e formazione si chiede di prendere parte attiva nel trasferimento di tecnologie e conoscenze per rispondere alle mutevoli esigenze ambientali, culturali ed economiche che connotano le società in cui le università sono inserite (Fronzizi, 2020). Nel contesto italiano, anche il PNRR, attraverso la Missione 4 “Istruzione e Ricerca”, si è mosso e auspica questo progressivo impegno delle istituzioni universitarie come motori del cambiamento per l’evoluzione del sistema economico del Paese.

Le università sono quindi chiamate ad affrontare nuove sfide sociali, economiche e culturali come corpi intermedi. In questa sfida si celano alcuni elementi di profonda innovazione strutturale dell’idea di ricerca scientifica e dell’istituzione universitaria che può operare come attore di mediazione anche nel mercato dello sviluppo, del trasferimento e della diffusione delle innovazioni tecnologiche. Come è stato evidenziato dagli autori coinvolti nel dossier di questo TECHNE 30, il tema del Trasferimento Tecnologico, nel suo svolgersi dentro e attraverso le università, sottende almeno tre incognite da tenere sotto controllo. La prima, precisata da Andrea Pitasi, riguarda la necessità di distinguere il *public engagement* – che opera per ridurre le

“ignoranze sterili” – e il trasferimento tecnologico; ambito, quest’ultimo, in cui l’università può fare da collegamento in contesti culturalmente fertili e aperti all’innovazione. La seconda incognita, puntualizzata da Roberto Vona, Nadia Di Paola e Silvia Cosimato, concerne l’ineludibilità di adottare processi di coo-petizione, co-evoluzione e co-specializzazione in cui le università possano mediare innovazioni di diversa natura in una visione ecosistemica. La terza incognita, rilevata da Antonio Cianciulli, Guido Cianciulli e Massimo Lauria, coinvolge gli attori esterni che operano nel mercato, in particolare nel settore delle costruzioni, e l’indispensabile ruolo dell’università nella costruzione di metriche dialogiche per allineare definizioni, concetti, strumenti e linguaggi dei processi di innovazione.

Nell’alternanza di convergenze e divergenze fra Trasferimento Tecnologico e Terza Missione si chiede quindi all’università di operare in una zona “fluida” che, coinvolgendo anche enti no-profit, può in realtà diventare area generativa di azioni profit, se si incorpora in questo termine non solo la capacità di produrre valori di mercato, ma anche le abilità di indurre sensibili innalzamenti di valore culturale, sociale, paesaggistico e politico attraverso il trasferimento della ricerca sul territorio, in una circolarità fra pensiero e processi inventivi (Schiavonati, 2006). Il riposizionamento delle università come corpi intermedi permetterà di operare sia su “attività che conducono alla valorizzazione commerciale della ricerca scientifica attraverso i brevetti, la creazione di imprese accademiche (*spin-off*), la ricerca svolta in collaborazione con le imprese o su commissione di aziende esterne” (Perulli *et al.*, 2019) sia, al contempo, andando anche oltre il *public engagement* in spazi condivisi fra azioni pubblico-private convergenti verso i beni comuni.

to drop all forms of intermediation through the digitalisation and gamification of human existence (Baricco, 2018).

Due to various and simultaneous conditions, several kinds of public and private actors have come into crisis as digital innovations and the spread of social networks have progressed. The transitions started and still underway with the processes of digitalisation, virtualisation and remote working solutions have rapidly fuelled the phenomenon of “disintermediation”, promoting the illusion of being able to act alone at every level, nullifying all forms of interconnection or operation in physical space without the need for intermediate entities (Bassanini *et al.*, 2021).

In this technological, cultural, and social context, the new operating framework for universities can be synthe-

sised with the so-called “triple helix” model (state, business, university), which is today increasingly oriented towards models in which the community plays a decisive role. Hence, the emerging scenario sees universities as a major player in innovation, at national and international level. Scientific communities involved in research and education are involved to take an active part in technology and knowledge transfer to meet the changing environmental, cultural, and economic needs characterising the societies in which universities are embedded (Fronzizi, 2020). In the Italian context, the PNRR (*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*) through its *Mission 4 – Education and Research*, also calls for a progressive engagement of universities as engines of change for the country’s economic system evolution.

Hence, universities are called upon to

face new social, economic, and cultural challenges as intermediary bodies. Concealed in this challenge are elements of deep structural innovation in the idea of scientific research and the university institution, which can also function as a mediating actor in the market for the development, transfer, and dissemination of technological innovations. As specified by the authors involved in this dossier, the issue of Technology Transfer, as it unfolds in and through universities, subtends at least three uncertainties to be kept under control.

The first, clarified by Andrea Pitasi, concerns the need to distinguish between public engagement – which works to reduce “sterile ignorance” – and technology transfer, the latter being an area in which the university can function as a link in culturally fertile contexts open to innovation. The sec-

ond uncertainty, pointed out by Roberto Vona, Nadia Di Paola and Silvia Cosimato, concerns the inescapability of adopting co-petition, co-evolution, and co-specialisation processes in which universities can mediate diverse kinds of innovations in an ecosystemic vision. The third uncertainty, noted by Antonio Cianciulli, Guido Cianciulli and Massimo Lauria, involves external market actors, particularly from the building sector, and the indispensable role of the university in the construction of dialogic metrics to align definitions, concepts, tools, and languages of innovation processes.

In the alternation of convergences and divergences between Technology Transfer and Third Mission, the university must work in a “fluid” zone. Involving non-profit organisations as well, it is also possible to generate profit-making actions, incorporating in

Teorie, definizioni e ricadute del Trasferimento Tecnologico

Il modello teorico della “triplice elica”, attraverso il trasferimento nelle attività operative sul territorio, in realtà, sta già evolvendo verso modelli a più elevata complessità, tanto da poter ormai parlare di modelli a elica multipla, in cui spesso azioni e terminologie del Trasferimento Tecnologico e delle tre missioni universitarie si mescolano. Il processo evolutivo può essere sintetizzato in tre passaggi che riassumono anche il progressivo avvicinamento fra Terza Missione e Trasferimento Tecnologico, incluse esperienze fortemente territorializzate di ricerca applicata e formazione sperimentale.

In una prima fase, matura il superamento dell’idea di università come “repubblica di studiosi”; disarticolando la sindrome della torre d’avorio, si cerca di trasferire la ricerca scientifica nelle filiere dei prodotti commercializzabili e industrializzati, attraverso una visione imprenditoriale.

Una seconda fase vede avanzare l’esigenza di affiancare all’imprenditorialità accademica attività socialmente utili connesse con il trasferimento di conoscenze, processi e servizi. In questo caso, le azioni di trasferimento assumono la natura di prodotti immateriali, quando sviluppati nei settori STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) oppure, di pratiche riguardanti l’uso e la gestione di beni comuni, quando sviluppati nell’ambito dei settori *Humanities*.

La terza fase assume una articolazione ibrida in cui convivono elementi, strategie e risultati di trasferimento delle precedenti fasi.

In queste traiettorie evolutive si collocano anche i cambiamenti riguardanti i processi di monitoraggio e di valutazione delle

istituzioni accademiche (ANVUR e VQR, nel caso italiano) che confermano la centralità delle sfide del Trasferimento Tecnologico nell’orientamento futuro delle università. Infatti, la Terza missione è assunta a un ruolo strategico centrale nella determinazione delle performance e degli impatti sociali delle istituzioni universitarie, evidenziandone la capacità di interazione con il contesto economico e produttivo.

Le università hanno così progressivamente esteso i loro ruoli oltre la ricerca e la formazione, interfacciandosi direttamente con la società, secondo principi di interdipendenza, reciprocità e inclusività (Turriziani, 2024). Il campo operativo della Terza Missione si è di conseguenza ampliato alle attività di trasferimento di innovazioni (brevetti, *spin off*, *start up*, incubatori ecc.) e di conoscenze, arrivando a includere: iniziative comunicative e disseminative, attività di servizio e di consulenza alla progettazione, risultati e impatti di azioni riferibili alla Prima e Seconda missione sul piano ambientale e socioeconomico dei territori.

Tuttavia, la sfida del Trasferimento Tecnologico non può fare riferimento a esperienze i cui esiti, risultanti da prodotti, processi e/o progetti, si limitino a risolvere problematiche circoscritte, senza oggettive ricadute innovative ambientali, socioeconomie e culturali. Le metamorfosi in atto nel campo della ricerca scientifica sono ben più ampie, perché sottendono un cambiamento di paradigma. La ricerca impostata secondo le contrapposizioni tra dimensione teorica e applicativa, fra decisioni *top down* e *bottom up*, o fra logiche deduttive e induttive perde efficacia perché è spesso esclusivamente centrata sul *know how* e sul *know who*. Si fanno strada invece nuovi scenari verso lo sviluppo di conoscenze scientifiche intese come vettori dell’innovazione che operano anche attraverso processi euristici e ab-

this term not only the capacity to produce market values, but also the skills to induce cultural, social, landscape and political value increases through the transfer of research to the territory, in a circularity between thought and inventive processes (Schiaffonati, 2006).

The repositioning of universities as intermediary bodies will allow them to operate on “activities that lead to the commercial exploitation of scientific research through patents, the creation of academic enterprises (spin-offs), research carried out in collaboration with companies or on commission from external companies” (Perulli *et al.*, 2019). At the same time, it will also be possible to go beyond public engagement in shared spaces between public-private actions converging towards the common goods.

Theories, Definitions, and Impacts of Technology Transfer

The theoretical model of the “triple helix”, through transfer to operational activities on the territory, is already evolving towards more complex models. It is already possible to speak of multiple helix models in which the actions and terminologies of Technology Transfer and the three university missions are often mixed.

The evolutionary process can be summarised in three steps that also exemplify the progressive convergence of Third Mission and Technology Transfer, including strongly territorialised experiences of applied research and experimental training.

The idea of the university as a “republic of scholars” matures in the first phase. Disarticulating the ivory tower syndrome, an attempt is made to transfer scientific research into the supply

chains of marketable and industrialised products through an entrepreneurial vision.

A second phase sees the need to complement academic entrepreneurship with socially useful activities related to the transfer of knowledge, processes, and services. In this case, transfer actions take on the nature of intangible products when developed in the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) fields, or of practices concerning the use and management of common goods, when developed in the Humanities sectors.

The third phase takes on a hybrid articulation in which elements, strategies and transfer results of the other phases coexist.

These evolutionary trajectories also include changes concerning the monitoring and evaluation processes of academic institutions (e.g. ANVUR

and VQR, in the Italian case), which confirm the centrality of the challenges of Technology Transfer in the future orientation of universities. In fact, the Third Mission has risen to the central strategic role determining the performance and social impact of universities, and highlighting their capability to interact with the economic and productive context.

Universities have thus progressively extended their roles beyond research and education, interfacing directly with society, according to principles of interdependence, reciprocity, and inclusiveness (Turriziani, 2024). The operational field of the Third Mission has consequently expanded to include technology transfer activities (e.g. patents, spin-offs, start-ups, incubators, etc.) and knowledge transfer, to include communication and dissemination initiatives; service and advisory

duttivi di connessione tra il *know what* con il *know where* e il *know why* (Fronzizi, 2020).

Il cambio di paradigma riguarda infatti direttamente le ricadute del Trasferimento Tecnologico sul territorio, anche quando indotte a partire da esperienze e iniziative specificamente maturate nel campo della Terza Missione universitaria. La produzione di valore diventa centrale. L'università non si limita a supportare la crescita e le innovazioni della *growth-based economy*, bensì entra in gioco in una visione più socialmente e ambientalmente sostenibile a sostegno delle trasformazioni sociali attraverso la co-produzione di conoscenze. Il passaggio non è solo culturale ma richiede appropriate valutazioni di opportunità perché comporta una generale riconcettualizzazione del rapporto fra scienza e pubblico, fra esperti e non esperti, reinquadrando le università in un sistema di missioni al servizio della società. Tale orientamento, infatti, si riscontra anche negli assunti della letteratura comunitaria europea (EU, 2020; EU, 2022; La Porta, 2021) che tende a inquadrare i processi di trasferimento sia delle conoscenze (KT), sia tecnologici (TT), entro una matrice da cui emergono due ambiti e quattro campi di misurabilità del valore ambientale, sociale ed economico.

Nell'ambito degli input è possibile collocare due campi di valutazione: i fattori di contesto interni, riconducibili al quadro delle tipologie di finanziamento, *policy* e strategie che sono a monte dei processi di trasferimento e influiscono sui *team* di lavoro; i fattori riguardanti l'ambiente di sviluppo dei processi di trasferimento, riferiti ai vari livelli formativi, di finanziamento pubblico/privato e agli eventuali investimenti di *venture capital*. L'ambito delle ricadute include invece altri due campi di riferimento: gli *output* delle attività di trasferimento riferibili a li-

cenze, brevetti, *copyright/copyleft*, spin off/start up, agreement e contratti con terze parti, anche non accademiche; gli impatti e gli *outcome*, intesi come *core indicator* concernenti la capacità di generare posti di lavoro, nuovi investimenti, cambiamenti culturali, benefici sociali ed economici.

Orizzonti di trasferimento della ricerca tecnologica-ambientale

Il quadro ibrido delle opportunità di trasferimento della ricerca si configura rispondente anche a obiettivi e necessità imposte dalle transizioni e policrisi che interessano ormai tutte le società contemporanee.

I campi di applicazione sembrano estendersi oltre le cosiddette scienze dure STEM, tradizionalmente coinvolte nello sviluppo di invenzioni direttamente commercializzabili come prodotti o servizi. In particolare, appaiono centrali le discipline dell'area dell'architettura e dell'ingegneria che si collocano in quella posizione intermedia in cui coesistono conoscenze tecniche e umanistiche, in una spiccata visione orientata al dialogo interdisciplinare e alla co-produzione creativa di futuri sostenibili (Bassanini *et al.*, 2021; Perulli *et al.*, 2019). Visione, quest'ultima, che è propria della *Progettazione Tecnologica e Ambientale*, riconducibile alla capacità predittiva e strategica ma, soprattutto pragmatica, nella gestione della complessità e quindi della transizione.

Da un lato, infatti, gli obiettivi di sostenibilità sanciti con l'Agenda 2030 (UN, 2015) richiedono una capacità di trasferimento delle conoscenze teorico-concettuali in azioni attuative intersistemiche. Le istituzioni universitarie sono direttamente coinvolte come agenti di connessione tra producibilità e proget-

activities for the design; besides results and impacts of actions on the environmental and socio-economic territorial aspects relating to the First and Second Missions.

However, the challenge of Technology Transfer cannot refer to experiences, whose results from products, processes or projects are limited to solving specific problems, without objective, innovative, environmental, socio-economic, and cultural outcomes. The metamorphoses taking place in the field of scientific research are much broader because they imply a paradigm shift. Research set up according to the oppositions between theoretical and applicative dimensions, between top-down and bottom-up decisions, or between a deductive and inductive rationale loses effectiveness because it is often exclusively centred on *know-how* and *know who*. Instead, new scenarios

are emerging for the development of scientific knowledge as an innovation vector that also works through heuristic and abductive processes of connection between the *know what* with the *know where* and the *know why* (Fronzizi, 2020).

The paradigm shift directly concerns the effects of Technology Transfer on the territory, even when induced from experiences and initiatives specifically developed in the field of university Third Mission. The production of value becomes central. The university does not merely support innovation for the growth-based economy but enters a more socially and environmentally sustainable vision to support social transformations through the co-production of knowledge. The shift is not only cultural but requires proper assessments of expediency because it entails a general re-conceptualisation

of the relationship between science and the public, between experts and non-experts, reframing universities in a system of missions at the service of society. This orientation is also found in the assumptions of European Community literature (EU, 2020; EU, 2022; La Porta, 2021), which tends to frame both knowledge (KT) and technology (TT) transfer processes within a framework from which two areas and four fields of measurability of environmental, social and economic value emerge.

Two fields of evaluation can be placed within the inputs area, precisely the internal contextual factors, which can be traced back to the framework of funding types, policies and strategies that are upstream of the transfer processes and influence the work teams; and factors concerning the development environment of the transfer processes, re-

ferring to the various levels of training, public/private financing and possible venture capital investments.

The area of impacts includes two other fields, namely the output of transfer activities related to licences, patents, *copyright/copyleft*, spin-offs/start-ups, agreements and contracts with third parties, including non-academic; and the outcomes, understood as core indicators concerning the ability to generate jobs, new investments, cultural changes, social and economic benefits.

Horizons of Technological-Environmental Research Transfer

This hybrid way of conducting research also responds to goals and needs imposed by the transitions and polycrisis that affect all contemporary societies.

The application fields also seem to extend beyond the STEM disciplines,

tualità delle innovazioni, anche attraverso attività progettuali, di servizio e di trasferimento tecnologico e di conoscenza a supporto di enti, associazioni o aziende (Losasso, 2014). Tali capacità sono oggi ineludibili per rispondere in modo appropriato alle continue emergenze ambientali, ecologiche, sanitarie, umanitarie, geopolitiche e belliche che affliggono gli habitat antropizzati, a livello globale o locale. In questa direzione, anche le politiche comunitarie *NEXT Generation EU* (e il conseguente PNRR) restituiscono una diffusa esigenza di trasferire i risultati delle ricerche in *output* e *outcome* verificabili sul territorio fisico e nelle sue reti produttive.

Dall'altro, gli indirizzi dell'Agenda dell'*European University Association* (EUA) per l'*Open Science* richiamano l'attenzione sulle nuove capacità che si dovranno sviluppare per contribuire all'implementazione di ecosistemi regionali dell'innovazione, definendo le università come "*leading innovators*" e "*honest brokers in innovation for a sustainable future*" (EUA, 2023). In questa seconda direzione, si auspica un rafforzamento del ruolo proattivo fra istituzioni universitarie, aziende pubbliche o private, comunità e stakeholder che non potrà però limitarsi alla mera esternalizzazione di prestazioni e servizi per bypassare le procedure burocratiche (Giofrè, 2014) o a meccanismi "trasferimenti" di conoscenza che potrebbero essere attuati anche da intermediari non universitari (Claudi de Saint Mihiel, 2019).

Si profilano quindi dimensioni nuove per la ricerca nell'ambito delle varie discipline che si occupano dell'ambiente costruito alle sue diverse scale. Si inizia a prospettare un'evoluzione verso i cosiddetti modelli della "quadrupla elica", mirata al coinvolgimento attivo dell'opinione pubblica e della società civile nei processi di innovazione secondo modalità *endless frontier*,

o anche della "quintupla elica", dedicata a supportare nuove conoscenze e pratiche responsabili per affrontare le transizioni socio-ecologiche nel medio e lungo periodo (Thorsten, 2011; Frondizi, 2020). Nel contempo, cogliendo le sollecitazioni del PNRR, ci si avvia anche a prospettare un passaggio verso una "Quarta Missione" per le istituzioni universitarie che potranno mettere in gioco le loro ricerche anche con i soggetti del Terzo Settore e nelle sfide della scienza aperta per affrontare disuguaglianze e povertà educative (Iannantuoni, 2024).

Il trinomio Ricerca Scientifica, Trasferimento Tecnologico, Terza Missione sembra quindi assumere un carattere inscindibile e, con tale quadro operativo, dovrà di certo confrontarsi anche la comunità scientifica della *Progettazione Tecnologica e Ambientale dell'Architettura*. Come si evince dai saggi degli autori coinvolti in questo dossier, si delineano nuovi orizzonti di valorizzazione e di capitalizzazione dei saperi scientifici, sia per i potenziali impatti e ricadute che il Trasferimento Tecnologico potrà determinare direttamente sul territorio, sia per le responsabilità che le università assumeranno sempre più nel quadro della produzione, del confronto e delle sinergie fra conoscenze poli e cross-disciplinari.

È probabile che il Trasferimento Tecnologico possa condurci progressivamente verso la cultura dell'*Open Science* e *Open Source* al servizio della società – richiamate anche dagli autori – in cui sarà necessario che dati, fonti, informazioni e conoscenze assumano sempre più un carattere FAIR, *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*. Ma, in attesa che questo avvenga, sarà fondamentale indirizzare le attività di Trasferimento Tecnologico affiancandole con azioni che supportino una parallela transizione dalle logiche del *Public Understanding of Science* verso

usually involved in the development of inventions directly marketable as products or services. Disciplines of architecture and engineering are central for their intermediate position where technical and humanistic knowledge coexist, in a distinct vision oriented towards interdisciplinary dialogue and the creative co-production of sustainable futures (Bassanini *et al.*, 2021; Perulli *et al.*, 2019). This vision is inherent to Technological and Environmental Design attributable to the predictive and strategic but above all pragmatic capability to manage complexity and thus transition.

Sustainability goals of the Agenda 2030 (UN, 2015) require a capability for transferring theoretical-conceptual knowledge into cross-system implementation actions. University institutions are directly involved as connecting agents between the producibility

and design of innovations, including through project, service, and technology/knowledge transfer activities to support organisations, associations, or companies (Losasso, 2014). Such capabilities are unavoidable today to respond appropriately to the continuous environmental, ecological, health, humanitarian, geopolitical, and warfare emergencies that afflict human habitats, either globally or locally. In this direction, the *NEXT Generation EU* policies (and the consequent Italian PNRR) also reflect a widespread need to transfer research results into verifiable outputs and outcomes on the physical territory and related production networks.

The guidelines of the European University Association's (EUA) *Agenda for Open Science* draw attention to the new capabilities to be developed for the implementation of regional

innovation ecosystems, defining universities as "leading innovators" and "honest brokers in innovation for a sustainable future" (EUA, 2023). In the latter direction, a strengthening of the pro-active role between universities, public or private companies, communities and stakeholders is hoped for. This role cannot be limited to outsourcing performances and services to bypass bureaucratic procedures (Giofrè, 2014) or to mechanical knowledge "transfers" that could also be implemented by non-university intermediaries (Claudi de Saint Mihiel, 2019).

New dimensions are, therefore, emerging for research in the various disciplines dealing with the built environment at its various scales. Evolution models are beginning to be envisaged on double fields. The so-called "quadruple helix" model is aimed toward the active involvement of the public

and civil society in innovation processes according to endless frontier modes. The "quintuple helix" model is projected to support new knowledge and responsible practices to address socio-ecological transitions in the medium and long term (Thorsten, 2011; Frondizi, 2020). At the same time, taking up the PNRR strains, there is also a move toward a "Fourth Mission" for universities that will be able to carry out their research with Third Sector actors, and with Open Science challenges to tackle inequalities and educational poverty (Iannantuoni, 2024). The trinomial of Scientific Research, Technology Transfer, and Third Mission thus acquires an inseparable character and, with this operational framework, the scientific community of Technological and Environmental Design of Architecture will certainly also have to deal with it. As can be seen

nuovi format interpretativi, comunicativi e di co-produzione di tipo PEST/*Public Engagement in Science and Technology*.

REFERENCES

Baricco, A. (2018), *The Game*. Giulio Einaudi Editore, Torino.

Bassanini, F., Treu, T. and Vittadini, G. (a cura di) (2021), *Una società di persone? I corpi intermedi nella democrazia di oggi e di domani*. Il Mulino, Bologna.

Claudi de Saint Mihel, A. (2019), "La Terza Missione tra dimensione innovativa e funzione di public engagement", *TECHNE – Journal of Technology for Architecture and Environment*, Vol. 18, pp. 341-344.

Consiglio Europeo (2000), "Conclusioni della Presidenza alla sessione straordinaria del 23-24 marzo 2000", Lisbona. Available at: https://www.europa.eu/summits/lis1_it.htm (accessed 12 January 2025).

European Union (2020), "Knowledge Transfer Metrics. Towards a European-wide set of harmonised indicators". Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120716> (accessed 21 June 2024).

European Union (2022), "Knowledge Transfer Metrics. Exploration of composite indicators for knowledge transfer". Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3260d80-5e59-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en> (accessed 21 June 2024).

European University Association (2023), "EUA Innovation Agenda 2026". Available at: <https://www.eua.eu/downloads/publications/eua%20innovation%20agenda%202026.pdf> (accessed 30 July 2024).

Floridi, L. (2017), *La quarta rivoluzione industriale. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Raffaello Cortina Editore, Milano.

Fronzizi, R. (2020), *La Terza Missione delle Università. Strategia, Valutazione e Performance*. Giappichelli Editore, Torino.

Giofrè, F. (2014), "Terza missione: spin off universitarie in Italia tra opportunità e criticità", *TECHNE – Journal of Technology for Architecture and Environment*, Vol. 7, pp. 27-32.

from the essays by authors involved in this dossier, new horizons for the value enhancement and capitalisation of scientific knowledge are emerging, both in terms of the potential impacts that Technology Transfer can directly determine on the territory, and of the responsibilities universities will increasingly accept in the framework of production, comparison and synergies between poly- and cross-disciplinary knowledge. Technology Transfer is likely to lead us progressively towards a culture of Open Science and Open Source at the service of society – also referred to by the authors – in which data, sources, information, and knowledge will increasingly need to be FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). But, while waiting for this to happen, it will be essential to address Technology Transfer activities by flanking them

with actions that support a parallel transition from the rationale of *Public Understanding of Science* towards new interpretative, communicative and co-production formats of the PEST/*Public Engagement in Science and Technology* type.

Iannantuoni, G. (2024), "L'università si apra a Terzo settore e sociale!", *Formazione*, 19 gennaio 2024. Available at: <https://www.vita.it/giovanna-iannantuoni-presidente-crui-luniversita-si-apra-a-terzo-settore-e-sociale/> (accessed 27 August 2024).

La Porta, L. (2021), "Terza Missione: come si misura il trasferimento di conoscenza", *Education Around*, 17 aprile 2021. Available at: <https://educationaround.org/blog/2021/04/17/terza-missione-come-si-misura-il-trasferimento-di-conoscenza/> (accessed 21 July 2024).

Losasso, M. (2014), "Ricerca, progetto architettonico e trasferimento delle conoscenze", *TECHNE – Journal of Technology for Architecture and Environment*, Vol. 8, pp. 8-12.

Perulli, A., Rostan, M. and Semenza, R. (Ed.) (2019), *La terza missione degli accademici italiani*. Il Mulino, Bologna.

Schiaffonati, F. (2006), "Intervento", in Di Battista, V, Giallocosta, G. and Minati, G. (Ed.), *Architettura e approccio sistemico*, Polimetrica, Milano, pp. 173-174.

Thorsten D.B. (2011), "The Idea of a Green New Deal in a Quintuple Helix Model of Knowledge, Know-How and Innovation", *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)*, IGI Global, Vol. 2, n.1, pp. 1-14, Available at: <https://ideas.repec.org/a/igg/jesd0/v2y2011i1p1-14.html> (accessed 10 September 2024).

Turriani, L. (2024), *Il processo di trasferimento tecnologico universitario*. Wolters Kluwer, Alphen aan den Rijn.

United Nations (2015), "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development/SDG 7". Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. UN A/RES/70/1. Distr.: General 21 October 2015. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> (accessed 10 September 2024).