



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Innovazione e sviluppo. L'università per la competitività industriale

Questa è la versione Preprint (Submitted version) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Innovazione e sviluppo. L'università per la competitività industriale / Paola Gallo. - STAMPA. - (2022), pp. 506-515.

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1291015> of the repository was last updated on 2022-11-22T12:29:45Z

Publisher:

FrancoAngeli srl

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

Innovazione e sviluppo. L'università per la competitività industriale.

di Paola Gallo*

1. Abstract

In order to influence on the competitiveness in knowledge society, it is necessary to invest on the research potential that is developed through innovation; specifically at European level, the R&D potential in order to be competitive, presumes the cooperation between heterogeneous subjects public and private subjects, university and enterprises, research centres and companies, then research and entrepreneurship world.

The contribution explore which is the university role, focused on its experimental Laboratory involvement, together the enterprises, to achieve a research complete vision necessary to reach the competitiveness European-scaled development goal. This through the research project's illustration SELFIE, that developed an innovative adaptive façade able to reduce energy consumption in buildings by mean of a multilayer façade based on three different modular elements, which can be assembled, with different geometric configurations in a unique facade system.

The main aim of this project was to develop a system in which technological innovation and architectural quality could finding real application in the construction field, increasing energy saving and promoting a close collaboration between manufacturing companies, builders and universities.

* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze, paola.gallo@unifi.it

1. Introduzione

Per incidere sulla competitività nella società della conoscenza è necessario investire sul potenziale di ricerca che si sviluppa con l'innovazione; in particolare a livello europeo il potenziale di R&S (dettato dai nuovi programmi Europei e dal recente PNRR¹) per essere competitivo presume la compartecipazione di soggetti eterogenei: soggetti pubblici e soggetti privati, università e imprese, centri di ricerche e aziende, quindi mondo della ricerca e dell'imprenditoria.

Ad una visione più ampia e d'insieme, caratteristica propria del dominio della prima, con le università ed i centri di ricerca in ambito pubblico, quindi si affianca un metodo più mirato al concretizzarsi degli investimenti in prodotti e servizi per il mercato della seconda, con le imprese e le aziende private; due mondi diversi ma complementari per una visione di insieme necessaria per raggiungere l'obiettivo di sviluppo a scala europea. Le imprese infatti hanno bisogno di università capaci di sostenerle nei propri processi di ricerca e innovazione, ma per farlo è necessario comprendere le principali caratteristiche e dinamiche di questi processi al fine di identificare quali i modelli e strumenti sono più adatti a promuoverli e sostenerli.

Due ambiti a prima vista eterogenei con peculiarità diverse ma che si incontrano laddove finisce il primo ed inizia il secondo; in effetti se parliamo di ricerca possiamo dire che, se questa punta a creare nuova conoscenza anche in assenza di un'utilizzazione immediata dei risultati, l'innovazione punta ad avere un impatto sulla società. Quindi diverse missioni e dinamiche che necessitano di politiche e strumenti coerenti con esse affinché ci sia competitività; questo perché è la ricerca che alimenta l'innovazione con le conoscenze e l'investimento in capitale umano rendendo comunque vitale l'interesse di investire anche quando non ci siano prospettive concrete di applicazione.

Questo ruolo importante che le università rivestono in termini di sviluppo sociale e del territorio è messo in evidenza da quella che viene definita la terza missione² quale, secondo la CRUI, "propensione delle strutture all'apertura verso il contesto socioeconomico, esercitata mediante la valorizzazione e il trasferimento delle conoscenze" (Ciaramella, 2018). Quindi una sorta di valorizzazione della conoscenza e la produzione di beni pubblici che aumentano il benessere della società

¹ PNRR (in inglese *Recovery and Resilience Plan*, abbreviato in *Recovery Plan*) Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, è il piano preparato dall'Italia per rilanciarne l'economia dopo la pandemia di COVID-19, al fine di permettere lo sviluppo verde e digitale del Paese, <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

² https://www2.cruai.it/cruai/osservatorio/4_GdL%204_Rapporto_def.pdf

se però messe in atto in collaborazione con il mondo produttivo. Ne danno evidenza di ciò le recenti formule di collaborazione strutturata tra le università e imprese per lo svolgimento della formazione di terzo livello in cotutela; una formula che porta la ricerca all'interno delle aziende strutturata anche nell'ultimo PNRR.

Tale programma individua una serie di approcci di metodo e di politiche di ricerca e innovazione quali elementi qualificanti, che vede tra gli altri la “co-progettazione con il coinvolgimento delle comunità scientifica e degli stakeholder” e ancora un “approccio alla ricerca multisettoriale, multidisciplinare e multistakeholder” con le conseguenti priorità di sistema che prevedono di “valorizzare la circolazione di conoscenza e competenze tra il mondo della ricerca e il sistema produttivo”, così come attuare pratiche diffuse di open innovation³. Una indicazione che ha tra gli obiettivi prioritari quello di “accompagnare lo sviluppo di una nuova generazione di ricercatori, tecnologi e professionisti del trasferimento della conoscenza attraverso l’emanazione degli ultimi bandi per i “Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell’innovazione” ed in particolare “Dottorati su tematiche Green del PON R&I 2014-2020”⁴.

Dobbiamo comunque registrare che c’è un certo mondo dell’impresa, già da prima che venisse messa in atto questa strategia a livello nazionale, che fa essa stessa ricerca e che in alcuni casi collabora direttamente con le università ma per fare ciò, ha avuto sempre bisogno di un supporto ai processi di innovazione ed in particolare quelli più applicativi e di breve-medio periodo.

In questo panorama spesso però le strutture universitarie sono caratterizzate da procedure e motivazioni che le rendono poco adatte a sostenere gli andamenti strutturati di cui necessita l’innovazione a livello di impresa (se non per prove di laboratorio e consulenza su temi molto specialistici), con il rischio che queste si rivolgono sempre più a strutture autonome ed esterne all’università (si citano spesso esempi come i Fraunhofer tedeschi⁵) che hanno missione, metodologie procedurali

⁴ Cfr. Programma nazionale per la ricerca 2021-2027 Ministero dell’Università della Ricerca, Roma 23 novembre 2020, <https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-01/Pnr2021-27.pdf>

⁴ Cfr. DM n.1061 del 10-08-2021 <http://www.ponricerca.gov.it/notizie/2021/dottorati-su-tematiche-dell-innovazione-e-green-nuove-risorse-dal-pon-ricerca-e-innovazione/>

⁵ Il “modello Fraunhofer”, Fraunhofer-Gesellschaft (FHG) istituti specializzati che coprono la maggior parte dei settori di tecnologia applicata, dall’elettronica al trattamento dei materiali, dalla chimica degli intermedi ai processi di automazione, dalla biotecnologia ai risparmi energetici nell’edilizia, trova la sua genesi nell’ordinamento tedesco, fortemente orientato alla concretizzazione dei risultati. La più grande organizzazione di ricerca orientata alle applicazioni d’Europa, finalizzata alla valorizzazione dei risultati concreti mediante incentivi

e professionalità sempre più adatte a sostenere le imprese per fare innovazione.

2. Il ruolo dei Laboratori di ricerca universitari nel processo di innovazione

Il contesto italiano in questi ultimi anni, è stato caratterizzato da un rallentamento della produttività del lavoro e da continue contrazioni del livello di efficienza, misurato anche sulla base degli investimenti in R&S, evidenziando che le cause più rilevanti della perdita di competitività sono da ricercarsi sia nella elevata specializzazione produttiva che nelle debolezze strutturali riconosciute nelle dimensioni delle imprese, nella insufficiente adozione di nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione, e soprattutto nella scarsa capacità ad innovare con la conseguente limitata concorrenza.

Nel contempo è da rilevare una crescente compenetrazione tra scienza e tecnologia dovuto ad una accelerazione del cambiamento scientifico-tecnologico che dà enfasi all'innovazione e che si fonda su processi sistematici di produzione delle conoscenze, tipici dei settori "science-based". Recentemente infatti si è innalzato il contenuto scientifico delle nuove tecnologie e, contemporaneamente, è aumentato il contenuto tecnologico dell'attività scientifica anche nelle università, configurando così il lavoro R&S uno degli ambiti produttivi a più alta intensità tecnologica.

Fare ricerca, quindi e parlare di processi di trasferimento tecnologico oggi, nella sostanza trasmettere conoscenze e competenze con la finalità di veicolare un'innovazione tecnologica fondata su avanzate modalità di aggregazione e su capacità di "fare sistema" fra mondo imprenditoriale e strutture di ricerca, richiama a tre concetti chiave quali apprendere, sperimentare e dimostrare, ed implica compiere investimenti di notevole entità, che comportano un'elevata dotazione di infrastrutture scientifiche ed il coinvolgimento di capitale umano ad elevata qualificazione.

È in questo quadro che si inserisce il ruolo delle infrastrutture di ricerca quali i Laboratori scientifici che fanno capo alle Università, come driver dell'innovazione per contribuire all'interpretazione di fenomeni ed alla individuazione delle soluzioni, proponendo approcci di tipo interdisciplinare al fine di valorizzare la forza multidisciplinare e interdisciplinare. Un'ottica di valorizzazione della ricerca, la cui ricchezza nel creare innovazione sta nella forza del network fra imprese, Università, enti locali, organismi nazionali e internazionali, nonché di collaborazione stabile tra produttori e utilizzatori.

Il network opera, difatti, per facilitare l'incontro tra bisogni d'innovazione delle imprese e offerta di metodologie e tecnologie innovative acquisite da organismi di ricerca o imprese, anche di altri Paesi Europei, consapevole del fatto che le organizzazioni che agiscono a livello internazionale hanno un'opportunità unica di sfruttare varie condizioni di mercato, riorganizzare la loro base di conoscenze, rea-

vi specifici affinché le imprese tedesche si avventurino negli ambiti in cui il sistema produttivo sconta una maggiore debolezza.

lizzare sinergie, acquisire nuove competenze, etc.

Un tessuto organizzativo di tipo reticolare, che mette insieme diverse organizzazioni tra persone, artefatti e istituzioni sociali a vari livelli, rappresenta un sistema intrinsecamente ricco di potenzialità, non solo rispetto alla creazione di nuova conoscenza e alla gestione del sapere tecnologico, ma anche rispetto al processo di circolazione e diffusione (Gallo, 2018 a).

E' in questo scenario che lavora il Laboratorio delle Tecnologie per l'Abitare Mediterraneo (TAM)⁶ una officina di ricerca fondata presso il Dipartimento di Architettura della Scuola fiorentina; una struttura finalizzata alla ricerca, formazione e al trasferimento di conoscenze di una nuova cultura costruttiva basata sui principi di sostenibilità declinati nel contesto ambientale-sociale-economico Mediterraneo. Un luogo dove ampliare il concetto che è l'Università, in quanto comunità che produce conoscenza scientifica e tecnologica che rappresenta l'offerta, mentre è l'impresa, in quanto comunità che applica, in specifici ambiti, la conoscenza scientifica e tecnologica come capitale sociale e culturale che entra a far parte delle risorse invisibili e del suo management a rappresentare la domanda. Alla stregua di un laboratorio congiunto, il TAM, attraverso la sua attività in stretto contatto con soggetti pubblici e privati, quali amministrazioni e aziende di settore, consente di mettere in condivisione il proprio know-how e le proprie strutture di ricerca realizzando un luogo di incontro con caratteristiche innovative. Nel TAM infatti i ricercatori universitari e i partner esterni, lavorano congiuntamente allo sviluppo di road map scientifiche e tecnologiche di comune interesse e creano partenariati stabili per la partecipazione a bandi competitivi attingendo a finanziamenti per la ricerca e aumentando la potenzialità di attrarre investimenti privati. Un lavoro condotto in stretta collaborazione con il Centro di Ricerca Interuniversitario ABITA⁷, sempre dell'Università di Firenze, che nell'ambito delle sue attività ha acquisito nel tempo una notevole esperienza nel settore, maturata attraverso la partecipazione a bandi europei di varia natura, per finanziare ricerca scientifica e tecnologica seguendo l'evoluzione degli obiettivi strategici e dei temi chiave proposti dai vari programmi quadro della comunità Europea⁸.

⁶ Responsabile Scientifico del Laboratorio TAM è la prof. Paola Gallo del Dipartimento Di Architettura DIDA dell'Università degli Studi di Firenze <https://www.dida.unifi.it/vp-215-laboratorio-tecnologie-per-l-abitare-mediterraneo.html>

⁷ Centro di Ricerca Interuniversitario fondato tra le Università degli Studi di Firenze, il Politecnico di Milano, l'Università degli Studi di Napoli Federico II e l'Università "La Sapienza" di Roma, al quale si sono aggiunte nel 2004 le sedi di Politecnico di Torino, Università di Genova, Seconda Università di Napoli, Università Mediterranea di Reggio Calabria, di cui responsabile scientifico è la prof. Paola Gallo

⁸ <https://www.centroabita.unifi.it/vp-124-attivita-scientifica.html>



Fig.1 La Test Cell del laboratorio TAM

3. Apprendere, Sperimentare, Verificare

E' proprio da una di queste esperienze di partenariato congiunto tra imprese e Università, nato in collaborazione con il Centro ABITA ed il Laboratorio TAM, che è stata condotta la ricerca SELFIE⁹, un progetto finanziato dalla Regione Toscana¹⁰ con un bando indirizzato alle Università ed alle PMI innovative con carat-

⁹ Progetto di ricerca sperimentale in partnership con Università degli Studi di Firenze (Centro ABITA e DIEF), Cooperativa L'Avvenire 1921, Colorobbia s.p.a., CNR-ISTI, CNR-IPCF, Roberglass s.r.l., MAVO Soc. Coop., ERGO s.r.l. Coordinatore del progetto prof. Paola Gallo <https://www.toscanaopenresearch.it/grafici/selfie/>

¹⁰ Bando PAR FAS 2007-2013. Linea di azione 1.1.1 e 1.1.3 e APQ MIUR MISE Regione Toscana (DGRT 758 del 16/09/2013) "Bando per il finanziamento di progetti di ricerca fondamentale, ricerca industriale e sviluppo sperimentale realizzati congiuntamente da imprese

teristiche di crescita, sviluppo e internazionalizzazione con la forte vocazione di diventare competitive prima a scala locale e poi a scala nazionale. Un bando che aveva l'obiettivo di valorizzarne la tradizionale capacità, di riformare i processi produttivi delle aziende, attraverso innovazioni efficienti, in un contesto in cui i mutamenti congiunti di tecnologie e mercati imponevano alle imprese la necessità di essere competitive.

Il progetto SELFIE quindi è nato per dare risposta alla necessità di mettere profondamente in crisi una tradizione di ricerca completamente collocata all'interno di una cultura fondata sui concetti di solo crescita e sviluppo, tesa quindi ad orientare un nuovo modo di fare ricerca nella direzione della messa a punto di soluzioni efficaci, capaci cioè di risolvere problemi, ma al contempo efficienti, in grado cioè di farlo con il minor consumo possibile di risorse. (Campioli, 2016).

SELFIE, "*Sistema di Elementi avanzati multi Layer basato su superFici e materiali Innovativi nanostrutturati per una Edilizia sostenibile ed energeticamente efficiente*" ha individuato infatti una linea di lavoro originale, caratterizzato dal progetto di componenti innovativi di facciata per l'edilizia attraverso il quale i partner industriali coinvolti, hanno beneficiato della ricerca universitaria avviando processi virtuosi di innovazione tecnologica, aprendosi a nuovi settori del mercato e puntando su nuove produzioni (P. Gallo, 2018b).

Un approccio metodologico sistemico basato su tre tipologie di attività consequenziali:

- Ricerca per la conoscenza, per impostare i requisiti progettuali della facciata innovativa (*apprendere*)
- Ricerca per la sperimentazione, con l'indagine originale sui materiali innovativi da inserire nel prototipo (*sperimentare*)
- Sviluppo sperimentale, finalizzato alla realizzazione di un prototipo in scala reale della facciata SELFIE testato in condizioni dinamiche all'aperto con l'obiettivo di valutarne le prestazioni termo-igrometriche del sistema in area Mediterranea (*verificare*).

La ricerca, si è principalmente focalizzata infatti su una prima fase di apprendimento progettuale, dove si sono fusi in un unico prodotto il know how delle Università e quello delle aziende partecipanti, seguita poi da una fase di sperimentazione e prototipazione di componenti innovativi, nello specifico per involucri edilizi adattivi, in grado di ridurre i consumi energetici in linea con il target nZEB (nearly Zero Energy Buildings), per poi verificarli attraverso l'uso di strumentazioni di laboratorio.

I componenti di facciata per l'involucro verticale del progetto SELFIE, sono stati progettati con caratteristiche ambientali avanzate, facilmente adattabile a diverse tipologie di edifici e diversi sistemi costruttivi, in grado di soddisfare i requisiti di compatibilità ambientale in termini di Life Cycle Analysis, consentendo un ridotto consumo energetico e l'abbassamento di emissioni di gas serra.

L'intero sistema di facciata SELFIE risponde infatti alle nuove esigenze dettate

e organismi di ricerca in materia di nuove tecnologie del settore energetico, fotonica, ICT, robotica e altre tecnologie abilitanti connesse"

dalla crisi ambientale, che richiede sempre più un minor utilizzo delle risorse energetiche convenzionali e di conseguenza minori emissioni climalteranti nell'aria. La possibilità di integrare nel sistema di facciata progettato durante la ricerca, tecnologie per la produzione energetica come i moduli fotovoltaici del tipo Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) e materiali innovativi come il PCM (Phase Change Material) in grado di integrarsi dinamicamente con le condizioni climatiche, ha reso i componenti dell'involucro assemblati nel prototipo di facciata SELFIE, particolarmente adatti per future integrazioni in contesti urbani smart. Si è tratta di soluzioni tecnologiche altamente innovative, in grado di trasformare edifici nuovi e/o esistenti in ambienti autonomi dal punto di vista energetico e dinamici grazie alla presenza di materiali e sistemi interattivi, che hanno caratterizzato l'intera fase della sperimentazione del progetto.

Il sistema è stato concepito con elementi pre-assemblati componibili in una facciata modulare per realizzare un nuovo involucro edilizio o sostituire le chiusure opache e trasparenti negli edifici esistenti. Sono stati quindi progettati 3 diversi tipi di configurazioni di involucro multi layer, con caratteristiche di

- modularità
- integrabilità delle parti
- assemblaggio a secco
- flessibilità di configurazione

caratterizzati dalla presenza di più stratificazioni composte da materiali innovativi di diversa natura combinati tra di loro.

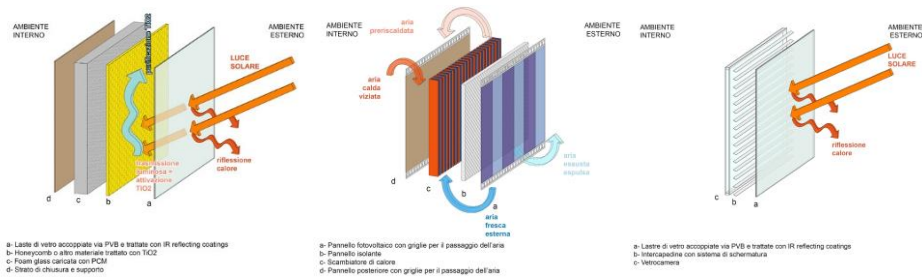


Fig.2 I tre tipi di configurazioni della facciata SELFIE

Inoltre questa fase è stata caratterizzata dalla necessità di valutare diverse alternative in grado di soddisfare le esigenze di massima efficienza energetica e, nel contempo, garantire la sostenibilità del progetto, mediante simulazioni con software dedicati al fine di valutare in modo rapido e accurato gli scenari prestazionali rispetto ai quali sviluppare il progetto, anche e soprattutto nell'ambito della definizione di soluzioni tecnologiche di dettaglio per il raggiungimento degli standard nZEB per gli edifici.

In questa cornice e considerando che per facciate ibride così avanzate non esistono strategie di valutazione e metodi di caratterizzazione stabiliti per valutarne il

suo comportamento dinamico, il prototipo di facciata SELFIE, è stato testato utilizzando una struttura di prova all'aperto in dotazione al laboratorio TAM¹¹; una cella di prova esterna (del tipo PASSLINK) in grado di valutare le prestazioni energetiche di sistemi di facciata a scala reale attraverso un ambiente ben controllato e realistico di dimensioni di una stanza, dotato di strumenti di misura avanzati che forniscono un'elevata qualità dei dati di output provenienti dal test di monitoraggio dinamico.



Fig.3 Il prototipo SELFIE montata sulla Test Cell con i sensori del monitoraggio in regime dinamico

¹¹ Il Laboratorio TAM del Dipartimento DIDA ha tra le sue attrezzature di ricerca una *Test Cell* (LABIMED), una struttura di prova all'aperto in grado di valutare in condizioni climatiche reali, le prestazioni energetiche dei sistemi di facciata in scala.

Durante la fase di verifica quindi il prototipo SELFIE è stato dotato di sensoristica (circa 42 sensori integrati) per il monitoraggio e quindi per il rilevamento dei dati in regime dinamico, da imputare poi nel sistema al fine di validare il contributo del prototipo quale regolatore termico in funzione delle prestazioni dei materiali che lo caratterizzano. Un monitoraggio effettuato nel periodo invernale configurando il sistema come buffer space, per studiare le prestazioni termiche del modulo e la sua capacità di immagazzinare calore, e contribuire così al mantenimento delle prestazioni indoor più a lungo riducendo nel contempo le dispersioni termiche dall'interno verso l'esterno.

La sperimentazione svolta grazie al supporto fondamentale del laboratorio, ha verificati tutti gli obiettivi previsti dalla ricerca sia per quanto riguarda la riduzione dei consumi, la riduzione dell'inquinamento indoor e la produzione di energia da fonti rinnovabili, garantendo nel contempo le prestazioni di comfort indoor. Inoltre sono stati valutati l'impatto ambientale legato al consumo di energia e materiali e alle emissioni attraverso l'analisi del ciclo di vita, senza dimenticare l'aspetto architettonico del modulo di facciata SELFIE che ha dimostrato una buona integrazione principalmente nella riqualificazione sia degli edifici per abitazioni che per il terziario.

4. Conclusioni

Per mantenere una propria posizione nel tessuto economico, innovare diventa un imperativo a cui le imprese, che vogliono sopravvivere, non possono sottrarsi; acquisire capacità innovativa per creare e/o adottare nuove tecnologie, è una condizione necessaria alla tenuta e allo sviluppo e alla possibilità di conservare posizioni competitive nel circuito dei paesi a più elevata industrializzazione.

In una economia fondata sulla conoscenza, un'istituzione come l'Università, considerata per antonomasia la culla della produzione e diffusione di conoscenza, diventa una risorsa economica molto rilevante, destinata a giocare un ruolo chiave non soltanto nella produzione, ma anche nella successiva diffusione e applicazione della conoscenza ai fini dell'innovazione. D'altra parte, sempre più spesso, l'Università è chiamata in causa dal sistema politico ed economico, sia locale che regionale o nazionale, al fine di favorire lo sviluppo del trasferimento di tecnologia all'industria.

L'esempio del progetto SELFIE ha dimostrato il ruolo fondamentale in questo processo altalenante fatto di collaborazione e sinergia tra i partner, assunto degli organismi di ricerca che hanno stimolato il trasferimento tecnologico individuando le criticità riscontrate lungo tutto l'arco del processo ideativo, progettuale e produttivo dei componenti dell'intero sistema di facciata, oltre che suggerire le modalità di risoluzione ai problemi accertati, mettendo a disposizione il know-how, soprattutto metodologico, maturato in ambito accademico che è stato così validato nella prassi operativa dalle aziende partecipanti al progetto.

Si è trattato quindi di trasferire al livello della produzione, una ritrovata capacità di concentrare nel ruolo del progettista il riferimento per lo svolgimento di tutte

le fasi operative e di controllo dei risultati del prodotto, dove la tecnologia dell'architettura ha giocato un ruolo di coesione tra le varie fasi che da sempre hanno caratterizzato il ciclo della produzione, ma che ormai sono scisse a causa della trasformazione del processo di realizzazione dei manufatti.

Riferimenti bibliografici

- R. Romano (2011), "Smart Skin Envelope. Integrazione architettonica di tecnologie dinamiche e innovative per il risparmio energetico", University Press, Firenze.
- Campioli, A. (2016), "Tecnologia dell'architettura: un aggiornamento identitario", in *Pensiero Tecnico e cultura del progetto. Riflessioni sulla ricerca tecnologica in architettura* Perriccioli, M., Franco Angeli, Milano.
- Ciaramella A. (2018), "Attività di ricerca e mondo della produzione: una sfida da cogliere" in *La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca*, O. Bellini, A Ciaramella, L Daglio, M. Gambaro (a cura di), Maggioli Editore, Milano
- Gallo P., (2018a) "Lo scenario della ricerca per l'innovazione tecnologica tra pubblico e privato" in *La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca* O. Bellini, A Ciaramella, L Daglio, M. Gambaro (a cura di), Maggioli Editore, Milano
- Gallo, P. (2018b). "Innovation and entrepreneurial culture for high environmental quality building production" *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, 16, 348-350.
- O. Bellini, A Ciaramella, L Daglio, M. Gambaro (2018) *La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca* (a cura di), Maggioli Editore, Milano.