

NETWORK SITdA

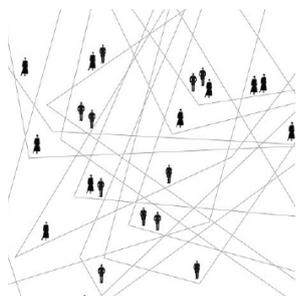
Contributi dalle sedi universitarie

Le specificità dei contesti all'interno dei quali operano i Soci SITdA e la particolarità delle politiche didattiche e scientifiche che le Sedi universitarie perseguono possono rappresentare, proprio per la loro diversità, un irrinunciabile valore aggiunto per la Società.

In questo numero, TECHNE offre spazio ad ogni singola Sede universitaria (e ad ogni singolo Socio) per presentare attività di ricerca e formazione; i suggerimenti e le proposte che perverranno per strutturare questa sezione della rivista, se largamente condivisi, diventeranno operativi con il prossimo numero.

Ora, al momento, TECHNE esce semestralmente; è di tutta evidenza che determinati aspetti di alcune tematiche debbano essere invece divulgati e discussi "in tempo reale" per poter poi operare con la dovuta tempestività ed efficacia: il sito della SITdA (blog, news), oltre a soddisfare l'esigenza di immediatezza, garantisce un costante confronto fra tutti indistintamente i Soci; in prossimità della uscita di Techne i documenti più significativi (anche se in contrapposizione fra essi) verranno ospitati nella rivista per una più adeguata diffusione, anche internazionale.

Roberto Palumbo, Presidente SITdA



The specificity of the contexts within which the members of SITdA operate and the particular educational and scientific policies pursued by the universities, may represent, on account of their very diversity, essential *added value* for our society. In this issue, TECHNE provides space for each individual university (and each individual member) to present research and training activities; the suggestions and proposals received to organize this section of the magazine, if widely accepted, will be put into effect in the next issue.

At present Techne comes out every six months; it is quite clear that certain aspects of some themes should instead be disclosed and discussed "in real time" in order to act promptly and effectively: the SITdA website (blog, news), in addition to meeting the immediacy requirement, ensures a constant comparison between all members without distinction; as we approach the release of TECHNE the most important documents (even if they contrast with each other) shall go into the magazine for more effective dissemination, even internationally.

Roberto Palumbo, Chairman of SITdA

Politecnico di Bari, Dipartimento ICAR

Spartaco Paris

Università di Bologna, Facoltà di Architettura "Aldo Rossi", Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale

Andrea Boeri, Ernesto Antonini, Danila Longo

Università di Chieti-Pescara, Facoltà di Architettura, Dipartimento Tecnologie per l'Ambiente Costruito

Michele Di Sivo, Daniela Ladiana

Politecnico di Milano, Dipartimento BEST

Maria Fianchini, Monica Lavagna, Andrea Tartaglia

Università di Napoli "Federico II", Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura; Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica

Antonio Passero, Valeria D'Ambrosio

Seconda Università di Napoli, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Restauro e Costruzione dell'Architettura e dell'Ambiente

M. Isabella Amirante, Francesca Muzzillo, Rossella Franchino, Antonella Violano

Università di Palermo, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia

Alberto Sposito

Università Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento di Arte, Scienza e Tecnica del costruire

Maria Teresa Lucarelli

Università di Roma "Sapienza", Facoltà di Architettura, Dipartimento DATA

Tiziana Ferrante, Anna Maria Giovenale

Università Roma Tre, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Progettazione e Studio dell'Architettura

Paola Marrone, Giuseppe Morabito, Alberto Raimondi, Chiara Tonelli, Valeria Zacchei

Università di Udine, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

Christina Conti

Università IUAV di Venezia, Facoltà di Architettura

Massimo Rossetti

La condizione di isolamento della Tecnologia dell'Architettura nella Facoltà di Bari: limiti e potenzialità

All'interno del Dipartimento Icar del Politecnico di Bari, la condizione dell'area della Tecnologia ha negli ultimi anni vissuto un oggettivo isolamento, dovuto alla progressiva riduzione del numero di persone strutturate e di risorse e alla mancanza di strategie condivise di riequilibrio tra i settori disciplinari all'interno del Dipartimento. Nonostante ciò essa ha rivendicato la specificità del suo ruolo, fondamentale nella definizione dei profili formativi (didattica) della Facoltà e nell'orientamento delle attività di ricerca del Dipartimento.

La singolare condizione di isolamento ha d'altro canto determinato e stimolato un inevitabile contatto con l'area della progettazione architettonica, settore egemone e caratterizzante il profilo culturale della Facoltà attraverso la sua originale interpretazione dell'architettura mediterranea. Tale contatto ha sollecitato impulsi che, soprattutto alla luce dell'attuale ri-configurazione dei settori concorsuali delle aree dell'architettura e dell'ingegneria, consentono di considerare il caso di Bari come "ibrido" e poliforme, ma in grado di interpretare e corrispondere alla nuova declaratoria dei settori della Progettazione Tecnologica dell'Architettura e del Design. D'altro canto la condizione periferica dell'area ha imposto una visione sistemica e non parziale delle questioni proprie della tecnologia.

All'interno della singolare esperienza dell'area della Tecnologia dell'Architettura a Bari, il tratto caratterizzante e riconoscibile dell'approccio alle attività didattiche e di ricerca sta in un'inscindibile integrazione tra progetto – di architettura e/o di artefatti – e tecnologia, nelle differenti accezioni che quest'ultima può avere (metodologia o strumento per la costruzione, la produzione o la gestione). Tale naturale organicità deriva da due ragioni: da un lato l'impostazione "generalista" della Facoltà di Architettura che ha integrato i diversi saperi all'interno di una visione organica e non segmentata in specialismi "chiusi"; dall'altro la singolare figura di Roberto Perris, docente di riferimento di Tecnologia dell'Architettura e Disegno Industriale a Bari nell'ultimo periodo della sua attività accademica, che ha sempre posto l'esigenza di verifica e sperimentazione delle tecnologie – per l'architettura come per il design – all'interno dell'esperienza progettuale e come strumenti capaci di determinarne le scelte.

La specificità dell'esperienza di Bari in rapporto alla ridefinizione dei settori disciplinari: trasversalità tra Tecnologia dell'Architettura e Design

In rapporto, quindi, alla recente ridefinizione delle tematiche di ricerca del settore della Tecnologia dell'Architettura e ad una sua rinnovata trasversalità con il Design, proprio l'attività di progetto costituisce il luogo di verifica e indagine sulle tecnologie, corrispondendo potenzialmente alla nuova declaratoria del settore che ha finalmente introdotto il termine progettazione in modo esplicito e palese.

Gli interessi e le attività svolte sviluppano tematiche, sia teoriche che operative, inerenti a problemi di base e applicativi nell'ambito della Tecnologia dell'Architettura e del Design, all'interno dei corsi di Laurea di Architettura e di Disegno Industriale e affrontano alcuni distinti settori, legati alla necessaria integrazione tra tecnologia e progetto.

Nel campo dell'architettura, gli interessi si sono sviluppati all'interno della progettazione architettonica in area mediterranea e alla sua

verifica e al suo indirizzo relativi alle implicazioni tecnologiche.

Temi di particolare interesse sono:

- Progettazione dei sistemi costruttivi murari e misti
- Analisi della morfologia e studio del rapporto di forma in relazione al contesto climatico
- Analisi e ottimizzazione del comportamento climatico-ambientale dei sistemi e componenti edilizi di chiusura
- Metodi operativi ed applicazioni per la valutazione del grado di efficienza energetica dei sistemi edilizi residenziali in area mediterranea
- L'involucro architettonico come luogo di integrazione tra istanze progettuali e valenze tecnologiche nel progetto contemporaneo di architettura.

Le attività di studio e ricerca sono state indirizzate, nello specifico, nell'ambito delle tematiche connesse al comportamento efficiente dal punto di vista tecnologico (costruttivo ed energetico) del sistema edilizio ed in particolare dell'involucro edilizio. Ciò attraverso metodologie operative e tramite applicazioni e sperimentazioni progettuali (all'interno dei laboratori di laurea) relative all'impiego di differenti sistemi costruttivi, considerati in rapporto alle implicazioni sulla sostenibilità energetico-ambientale del progetto edilizio e della sua gestione.

Il contesto culturale proprio dell'area mediterranea – con i suoi caratteri di sostanziale ritardo rispetto alle innovazioni tecnologiche e di processo edilizio proprie dei contesti occidentali e nord-europei più avanzati – ha sollecitato le verifiche – tuttora in corso – sulla plausibilità dell'innovazione tecnologica intesa come aggiornamento dei sistemi costruttivi consolidati e tradizionali; sulla individuazione degli aspetti evolutivi e di possibile innovazione del carattere murario-conservativo dei sistemi edilizi e insediativi, specifici del contesto culturale dell'area mediterranea.

L'approfondimento dei temi relativi alla costruzione del manufatto edilizio è stato sviluppato attraverso la chiave interpretativa della tettonica; questa è declinata come plausibile “metodo” di definizione del rapporto tra progetto e costruzione/montaggio, e di verifica della congruenza dei principi della compatibilità energetico-ambientale con i sistemi di produzione contemporanea.

All'interno delle attività di ricerca si segnalano in particolare la partecipazione ad alcuni programmi di ricerca di interesse nazionale (PRIN 2007 finanziato: Edilizia ‘sociale’ e ambiente: case di Classe A; coordinatore prof. Arch. Claudio D'Amato Guerrieri, Politecnico di Bari, Facoltà di Architettura; 2008/09 - Partecipazione al FIRB 2009: Costruire e restaurare con la pietra oggi: metodologie integrate per l'analisi, la progettazione e il restauro di architetture murarie nell'area mediterranea).

Nel campo del Design gli approcci interpretativi e i metodi di indagine e di applicazione sul ruolo della tecnologia sono trasferiti e verificati attraverso l'attività didattica all'interno del corso di laurea, la partecipazione a ricerche e a pubblicazioni. In questo ambito disciplinare i temi in corso di indagine appartengono a tre filoni:

- rapporto tra sostenibilità ambientale e tecnologie di produzione, uso e gestione degli artefatti
- ruolo delle tecnologie di produzione e dei materiali, con particolare riferimento alla sfera della “superficie” degli artefatti nella definizione morfologica e semantica dei prodotti industriali
- ruolo delle tecnologie in rapporto a sistemi di produzione custom, tra industria e artigianato.

Relativamente al Design le attività sono state svolte nell'ambito della partecipazione a programmi di ricerca: (Programma FIRB 2010 , Futuro in Ricerca, Unità di Ricerca Politecnico di Bari, Titolo della Ricerca: Design for homeland security: nuove tecnologie e materiali dell'interazione per la sicurezza in ambienti pubblici; Coordinatore: dott. Arch. Alessandro Biamonti, Politecnico di Milano); attraverso la raccolta e revisione critica dei testi e dei materiali di supporto didattico elaborati dal prof. Roberto Perris, di prossima stampa.

Nelle attività di ricerca svolte e in corso di svolgimento, il ruolo della tecnologia è inteso, quindi, come fenomeno evolutivo, capace di formulare e innovare non solo le prestazioni di ordine funzionale, ma anche e soprattutto di incidere sulle trasformazioni dei codici espressivi degli artefatti, dal prodotto industriale all'architettura.

Spartaco Paris

RIFERIMENTI

Beccu, M. e Paris, S., "Involucro architettonico contemporaneo tra progetto e costruzione", R Design Press, Roma, 2008.

Paris, S., Voce "Tecnologia dell'Architettura", in *Enciclopedia della scienza e della Tecnica*, Treccani, Roma, 2008.

Paris, S., "Architecture in the Time...of the Segway", *DIID. DISEGNO INDUSTRIALE INDUSTRIAL DESIGN*, n. 45, People as Design Transformers; pp. XVIII-XIII.

Paris, S., "Ambiente, energia e tecnologia. Paradigmi per il progetto, dall'oggetto al territorio", in Biamonti, A., *D.a.r.e. un futuro - Design Ambiente Ricerca Energia*, pp. 214-217, Milano.

Paris, S., *Architettura e Tecnologia. Lectures*, Roma, RDesign Press.

Paris, S. e Bagnato, V., "Technological Innovation And Mass Customization: The architectural envelope. Technological innovation in architecture by digital tools", in *ARCHITECTURA*.

Università di Bologna, Facoltà di Architettura “Aldo Rossi”, Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale

La sede SITdA di Bologna è costituita dai 3 docenti ICAR12 (1 Straordinario, 1 Associato, 1 Ricercatore) in servizio all'Università di Bologna, Facoltà di Architettura, Polo di Cesena.

L'offerta didattica della Facoltà è costituita da:

– un Corso di Laurea Magistrale europea a ciclo unico in “Architettura” (Classe LM - 4) con accesso a numero chiuso di 100 immatricolati all'anno;

– un Corso di Laurea in “Architettura e Processo Edilizio” (Classe L-23) con accesso a numero chiuso di 50 immatricolati all'anno.

L'ordinamento didattico prevede l'erogazione di 42 CFU afferenti al settore ICAR/12, rispettivamente 18 al Corso di Laurea Triennale e 24 al Corso di Laurea Magistrale. In aggiunta, sono forniti 16 CFU in Laboratori di Sintesi Finale organizzati in forma interdisciplinare. Relativamente alla formazione di terzo livello i docenti ICAR12 partecipano, in forma convenzionata, al Dottorato di Ricerca in Tecnologia dell'Architettura Ferrara-Bologna-Bolzano, con sede amministrativa a Ferrara.

I docenti ICAR12 di Bologna afferiscono al Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale, articolato su due sedi (Bologna e Cesena) e comprendente anche docenti in servizio presso la Facoltà di Ingegneria. È in corso la riorganizzazione dell'assetto in applicazione della L 240/10.

Approccio alla didattica

Ai diversi livelli formativi, l'attività tende a privilegiare la presenza della Tecnologia dell'Architettura in ambiti didattici multidisciplinari, nei quali l'approfondimento tecnologico recepisce l'apporto di contenuti e metodologie progettuali integrative in grado di contribuire all'impostazione e allo sviluppo delle progetto di architettura alle diverse scale, in positiva dialettica con altre competenze e discipline.

Tale impostazione contribuisce a caratterizzare la progettazione tecnologica rispetto a quella più tradizionale di carattere compositivo, tendenzialmente prevalente nella sede.

La didattica vede il settore disciplinare presente dai primi anni del ciclo di studi, fino ai laboratori di sintesi finale, con numerosa produzione di tesi di laurea, anche in collaborazione con Enti e Pubbliche Amministrazioni. Anticipando l'aggregazione in macrosettori sono frequenti le collaborazioni con altre facoltà dell'Ateneo, in primis Ingegneria.

Attività di ricerca

La ricerca è sviluppata anche in collaborazione con altre Sedi universitarie. Speciale attenzione viene dedicata al rapporto con il territorio e alla realizzazione di attività di ricerca nel quadro di convenzioni con Aziende ed Enti, investendo in particolare le seguenti tematiche:

– Progettazione e valutazione di progetti con strumenti di rating internazionalmente riconosciuti; modellazione energetica di configurazioni e soluzioni costruttive finalizzate all'innalzamento dell'efficienza energetica e della qualità ambientale degli edifici; sperimentazione e repertorizzazione di tecnologie, procedure e modelli di intervento.

- Verifiche energetiche sia tramite calcolo che su base di misure sperimentali sul campo, con l'impiego di tecniche avanzate di diagnostica e di monitoraggio ex-post.
- Valutazione dell'idoneità all'impiego di materiali e componenti edilizi innovativi e di configurazioni non convenzionali.
- Sviluppo delle applicazioni di energie rinnovabili e loro integrazione con il costruito.
- Ottimizzazione delle prestazioni energetiche e miglioramento dei profili ambientali di componenti edilizi.
- Design for deconstruction e sviluppo di sistemi per la gestione delle operazioni di demolizione selettiva, recupero dei materiali di scarto, valutazione della loro idoneità all'impiego in edilizia, riciclaggio e riuso.

I progetti di ricerca attualmente in corso sono:

- PRIN 2008 "Riqualificazione, rigenerazione e valorizzazione degli insediamenti di edilizia sociale ad alta intensità abitativa realizzati nella periferie urbane nella seconda metà del '900". Programma di ricerca scientifica di rilevante interesse nazionale, MIUR. Partner nel progetto: Università di Ferrara (coord. nazionale), Università IUAV di Venezia, Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara, Politecnico di Torino. Durata: 2010-2012.
- Linee-guida per l'integrazione di captatori fotovoltaici negli edifici esistenti. Committente: Fondazione Cassa di Risparmio Cesena. Durata: 2009-2011. Partner: Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna
- Sviluppo di sistemi di posa ad elevata tenuta e bassa conducibilità termica per serramenti in legno. Committente: Consorzio di Aziende private. Durata: 2010-2012
- Campagna di test per la verifica in opera della tenuta all'aria di elementi di involucro verticale e definizione di criteri per la progettazione e i controlli in corso di realizzazione. Committente: Azienda privata. Durata: 2011-2012
- Predisposizione di specifiche tecniche per la produzione e l'impiego di aggregati riciclati in edilizia. Committente: Associazione di Imprese. Durata: 2010-2011

Prospettive e priorità

La situazione che si prospetta nel prossimo futuro rende impossibile riprodurre modelli di vita e consumi sostanzialmente indifferenti rispetto agli effetti cumulati sull'ecosistema. La sfida assume tratti e connotazioni peculiari quando investe le attività di trasformazione dell'ambiente costruito. Esse sono fra i principali responsabili del dissesto, ma fra le meno inclini ad adottare una drastica correzione di rotta, frenate da consuetudini fortemente radicate e dall'elevata complessità dei processi.

La negazione del problema, la rivendicazione di una presunta alterità delle discipline del progetto rispetto alle nuove e difficili condizioni, sono atteggiamenti ancora frequenti, che danno una misura della portata dell'innovazione e del deficit di conoscenze che resta da colmare per fronteggiarla.

Le probabilità di successo sono legate alla volontà di imparare molto presto a "fare meglio con meno", a sfruttare intensamente i materiali e le risorse, a migliorare l'efficienza dei processi, a usare solo quello che serve, giusto quanto ne serve. Cioè a mettere a punto e sperimentare a tutte le scale risposte consapevoli dei limiti, compatibili con le possibilità di riproduzione delle risorse ma non per questo di minore qualità architettonica.

Dalla configurazione degli assetti insediativi fino alla definizione del

dettaglio, agire con la consapevolezza dei limiti significa considerare l'efficienza costruttiva, funzionale e ambientale delle trasformazioni che progettiamo come fondamentale obiettivo da conseguire.

Lo studio di questi temi, insieme alla messa a punto di metodi e strumenti adatti a trattarli efficacemente, costituisce un imprescindibile ambito di ricerca del progetto di architettura, che si alimenta dei saperi fondativi delle discipline che vi concorrono ma richiede oggi di integrarli con modelli simili a quelli sviluppati dagli organismi viventi: un approccio conservativo e non dissipativo, una serie di accorgimenti che consentano la vita dell'individuo/edificio – ma che insieme favoriscano la sopravvivenza della specie e dell'habitat/città, il territorio, il pianeta – con il minimo di asimmetrie fra le due scale per mantenere in equilibrio dinamico del sistema.

Se non ci si accontenta di qualche omaggio rituale all'ecologia cosmetica, l'imperativo di rigore ed etica civile richiede ai progettisti di misurare le decisioni in ragione dei costi sociali e ambientali che producono e di ricercare su queste basi le risposte più convincenti anche in termini formali ed espressivi, contrastando le purtroppo frequenti derive formaliste e recuperando all'architettura il riconoscimento di valore socialmente condiviso.

La ricerca di efficaci strategie di sostenibilità, estese a tutte le scale delle trasformazioni antropiche del territorio, è l'elemento centrale, connotante di questo approccio, che travalica i ristretti confini dei settori scientifico-disciplinari per fare appello a competenze plurime e complementari e a logiche di approccio in grado di gestire processi complessi.

Le possibili aree di azione investono le principali sfide che oggi l'intero settore delle costruzioni deve affrontare. Il rapporto tra energia e ambiente, la gestione efficiente del territorio e delle risorse naturali, l'evoluzione dei criteri di scelta e di concezione stessa dei materiali da costruzione, la ricerca di qualità ambientale degli edifici e di più vasti ambiti costruiti, la definizione di assetti procedurali e l'organizzazione di modelli di processo in grado di coordinare gli apporti dei diversi attori per conseguire gli obiettivi.

Andrea Boeri, Ernesto Antonini, Danila Longo

**Progettare la
manutenibilità.
Strategia della
cultura tecnologica
per la sostenibilità**

L'elaborazione di approcci volti al controllo della durata del ciclo di vita dei manufatti edilizi e, più in generale, al perseguimento della sostenibilità delle azioni di gestione/trasformazione dell'ambiente costruito si pone tra i principali obiettivi dell'innovazione tecnologica che caratterizza lo scenario a breve e a medio termine. In questa evoluzione la manutenzione si configura come un orientamento di grande portata culturale, una scelta di civiltà e di sviluppo.

Precisazioni in un'ottica "ambientale" sulla valenza della manutenzione erano già state anticipate da Ferracuti in uno scritto che risale agli anni '90: *"il recente interesse per la manutenzione, che assume carattere di novità soprattutto all'interno di quella galassia di fenomeni che compongono le trasformazioni fisico-ambientali dello spazio 'antropizzato', sembra dover essere interpretato come segno tutt'altro che congiunturale. Al contrario esso sembra caricarsi di significati che travalicano la sua accezione tecnica corrente, fino a simboleggiare, in modo significativo, una profonda e apparentemente irreversibile svolta epocale. In questa 'congiuntura' dunque, che in qualche modo può essere letta come epilogo dell'era industriale, manutenzione e ambiente, o meglio problematica manutentiva e problematica ecologica, registrano ampie zone di sovrapposizione, fino quasi ad identificarsi, o a divenire l'una specificazione dell'altra"*.

Tale convergenza non è stata ancora tradotta in politiche di gestione dei sistemi che riconoscano l'importanza strategica della manutenzione per il conseguimento degli obiettivi di sostenibilità.

Manutenzione e sostenibilità hanno molte cose in comune: condividono – per così dire – una piattaforma di valori e obiettivi destinata ad occupare una posizione non trascurabile nell'ideologia e nella cultura postindustriali.

La manutenzione appare sempre più rilevante rispetto alla semplice gestione dei mezzi materiali a supporto del processo produttivo; inoltre, la presa di coscienza dei limiti delle risorse evidenzia l'opportunità di definire un ruolo specifico per la stessa economia della manutenzione. In questa prospettiva, la sfida della cura e della manutenzione/conservazione dell'ambiente costruito s'inserisce nei processi di cambiamento tipici della società postindustriale e si combina con quella della sostenibilità e dell'umanizzazione.

Un aspetto importante è certamente quello della ricerca di una qualità globale in quanto sinonimo di cura e manutenzione. Mercedes Bresso ha dato una descrizione di questa qualità riportandola al suo significato più vero. Secondo Bresso, *"il modo per ridare qualità agli oggetti e contrastare quindi la tendenza 'usa e getta' non è solo ridare loro la bellezza, ma anche un'altra qualità: la permanenza. Qualità come sinonimo di senso e quindi di cura e di manutenzione. Non solo dei beni mobili ma anche di quelli immobili (le case, i monumenti) e del patrimonio naturale: le società più ricche della storia devono riuscire ad assicurare la manutenzione delle proprie città d'arte e dei propri boschi. La qualità è intrinsecamente legata alla manutenzione e alla cura delle cose del mondo"*.

Per lo sviluppo di un tale obiettivo di qualità in relazione ai temi della durata e della manutenzione determinante è stata l'introduzione del principio di responsabilità legale sul prodotto: la sua definizione nel senso di una *"[...] responsabilità legale di chi vende, per danni da un*

prodotto difettoso” (Direttiva europea 26 luglio 1985) sottende, da un lato, una gestione di tipo complesso (gestione e prevenzione del danno) e, dall’altro, i concetti di rischio, affidabilità e manutenibilità come requisiti di progetto.

Questo principio costituisce cause ed effetti di una domanda di “qualità nel tempo” sempre crescente. Viene così a delinearsi un ampliamento del ciclo produttivo, che tende ad includere i rapporti con i clienti utilizzatori dei prodotti per consentirne una migliore utilizzazione.

Di fatto, nel mercato si va sempre più affermando l’idea di prodotto-servizio con l’obiettivo del mantenimento della qualità anche durante il vero e proprio uso; ma allo stesso tempo si attribuisce un nuovo ruolo all’utente, il quale, considerato come protagonista del processo di degrado del bene utilizzato, viene per questo investito di una responsabilità attiva negli interventi conservativi. Il principio di responsabilità fa dunque emergere il concetto di servizio reso all’utenza allo scopo di incrementare l’utilità marginale del prodotto soprattutto attraverso gli interventi manutentivi, che si propongono pertanto come fenomeno d’eccellenza.

In questo quadro la manutenzione va interpretata come processo complesso, di natura “sociotecnica”, che sostituisce il singolo intervento casuale ampliandolo: gran rilievo assumono, infatti, non solo gli aspetti puramente tecnici, ma anche le interazioni con gli utenti.

Proprio per il rapporto che s’instaura con l’utilizzatore, lo stesso prodotto da mantenere deve intendersi come una sorta di sistema sociotecnico. Questo sistema si esprime, quindi, attraverso un processo continuo nel tempo che si articola in diversi momenti: la realizzazione del bene, la sua conservazione e il suo adeguamento allo scenario nel quale è abitualmente immerso.

Inquadrata in tale visione, la manutenzione diventa ambito di una “scienza nuova”, che la proietta verso il futuro ponendo in evidenza le “finalità” in contrapposizione o – per meglio dire – in complementarità con le “cause” che determinano il degrado e l’obsolescenza risultante dall’uso e dall’invecchiamento.

La ricerca del carattere della “permanenza” dei manufatti porta alla riscoperta di un essenziale rapporto di cura con il nostro ambiente attraverso un approccio alla manutenzione sostanzialmente rinnovato: durata dei sistemi, risparmio delle risorse e abbattimento della produzione dei rifiuti sono obiettivi che possono trovare una risposta efficace a partire dall’integrazione dell’approccio manutentivo nella progettazione.

L’utilità di questa integrazione deriva dalla necessità di fornire strumenti concettuali e operativi per implementare un processo di costruzione e gestione che sia diretto al controllo della durata del ciclo di vita dell’edificio in modo da estenderne il più possibile la fase utile.

Il rapporto che lega operativamente i concetti di durata e di manutenzione è un rapporto “inverso”: quanto maggiore è la capacità del prodotto di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche, tanto minori saranno le esigenze di interventi di “manutenzione”. Appunto perché legate da un rapporto strettissimo, durata e manutenzione dovrebbero essere congiuntamente programmate fin dal momento della redazione del progetto.

Una corretta progettazione dovrebbe, infatti, valutare accuratamente – per ogni materiale, componente e subsistema – l’alternativa tra una “lunga” durata, implicante una bassa manutenzione, e una durata “limitata”, implicante livelli più elevati di intervento manutentivo, precisandone in tal caso le modalità ed i contenuti. Per ciascun elemento tecnologico si dovrebbero, quindi, formulare delle scelte consapevoli

di “durate di progetto” (pre-valutabili sulla base delle rispettive specifiche di durata e di prestazione) intelligentemente integrate tra loro e sistematicamente integrate con le relative previsioni – anch’esse “di progetto” – degli interventi manutentivi ipotizzabili, ovvero delle caratteristiche di “manutenibilità” del prodotto. Nondimeno, in ordine all’eventualità di uno smontaggio del sistema e di un riuso e/o riciclaggio dei materiali che lo compongono una volta che si sia esaurita la sua vita o – meglio – la sua utilità, sarebbe opportuno prevederne anche la reversibilità costruttiva. In altri termini, la progettazione di un sistema tecnico deve comprendere, sin dall’origine, un’attenta previsione di morfologie e correlazioni che possano facilitare tanto lo smontaggio finalizzato alla manutenzione o alla decostruzione quanto un successivo riciclo o riuso.

Rispetto all’ottimizzazione del ciclo di vita del sistema, l’implementazione del requisito di manutenibilità rappresenta senza dubbio uno dei contributi fondamentali che l’approccio manutentivo può offrire ad un progetto orientato verso obiettivi di sostenibilità.

Proprio al fine di favorirne il perseguimento già in fase progettuale, presso il “Laboratorio Qualità Sicurezza e Manutenzione” dell’Università degli Studi di Chieti-Pescara è stata sviluppata una serie di ricerche e di sperimentazioni incentrate sull’individuazione di “criteri generali di manutenibilità” e sull’articolazione del suddetto requisito in “sub-requisiti operativi” da adottare in riferimento alle caratteristiche interne del progetto e da affiancare alle “variabili di processo”. Tale insieme si costituisce essenzialmente come una strumentazione utile a guidare la progettazione dei sistemi edilizi verso una dimensione sostenibile.

Michele Di Sivo

RIFERIMENTI

Ashby W.R., 1971, *Introduzione alla cibernetica*, Einaudi, Torino.

Bresso M., 1996, *Per un’economia ecologica*, NIS, Roma.

Dioguardi G., 2004, *I sistemi organizzativi*, Bruno Mondadori, Milano.

Di Sivo M., 1996, *Il progetto di manutenzione*, Alinea, Firenze.

Di Sivo M., 2004, *Manutenzione Urbana*, Alinea, Firenze.

Ferracuti G., 1994, *Qualità, Tempo, Manutenzione. Scritti sulla manutenzione edilizia, urbana e ambientale (1982-1992)*, Alinea, Firenze.

Pearce D., Barbier E., Markandya A., 1990, *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*, Edward Elgar, Aldershot.

Progettare la durata del ciclo di vita. Approcci progettuali per la sostenibilità degli edifici

Una pratica progettuale attenta al problema ambientale può mettere in atto diverse strategie, alcune delle quali implicano uno specifico approccio progettuale rivolto all’ottimizzazione della sostenibilità del ciclo di vita dell’edificio: il cosiddetto Life Cycle Design (LCD), che si basa sul principio per cui un materiale trasmigra da una forma utile ad un’altra senza porre fine alla sua utilità. Un tale approccio, definito anche “dalla culla alla tomba”, comprende l’intero ciclo di vita delle risorse utili alla costruzione; l’obiettivo è quello di individuare le modalità per minimizzare sia gli impatti del bene sull’ambiente – nelle varie fasi di pre-costruzione, costruzione e utilizzazione – sia la quantità e la pericolosità del rifiuto finale.

La presa di coscienza di una natura ciclica delle componenti artificiali degli organismi edilizi – ovvero di una rapida obsolescenza degli oggetti costruiti e di una conseguente, essenziale trasformabilità secondo le nuove esigenze funzionali e/o sociali – impone una rinnovata attenzione

alla dimensione della durata: l'accelerazione del passaggio della materia da risorsa a rifiuto investe, infatti, non solo l'universo dei prodotti, ma anche i sistemi che compongono l'ambiente costruito. Una progettazione ed una gestione complessivamente orientate alla permanenza nel tempo dei sistemi edilizi possono rappresentare un approccio fondamentale per la preservazione di valori economici, culturali e ambientali.

La progettazione e la gestione di un sistema dovrebbero prevedere un insieme articolato di azioni volte ad estendere economicamente ed ecologicamente il suo ciclo di vita, oltre che a preservarlo tecnicamente. Il ciclo di vita è la risultante di tre dimensioni della vita di un edificio: la vita fisica, condizionata dallo stato di conservazione; quella funzionale, condizionata dalla rispondenza ai modi e alle forme dell'abitare, e quella economica, condizionata dal valore patrimoniale e dalla capacità di produrre reddito, che a sua volta è ovviamente legata alle due precedenti. La durata di queste tre raramente coincide: quando viene meno il valore d'uso o di scambio, anche se il termine della vita fisica è ancora lontano, si può comunque arrivare alla conclusione del ciclo.

Al fine di garantire la conservazione della nuova edificazione come del patrimonio esistente – nell'ottica di una conservazione dell'energia e delle risorse impiegate per la loro realizzazione – occorre adottare strategie di progetto e di gestione che permettano, da un lato, di prolungare quanto più possibile la vita fisica e, dall'altro, di controllare le tre distinte dimensioni del ciclo di vita in maniera da minimizzare le potenziali incongruenze.

Quella che si propone di perseguire è, più precisamente, non una "imbalsamazione" dei manufatti, bensì la loro permanenza in qualità. Com'è noto, però, questa non è esprimibile in assoluto, perché può variare in funzione dell'uso previsto e dei livelli di sollecitazione; è, dunque, una grandezza relativa che deve essere accuratamente progettata e governata nel tempo.

A garanzia della durata dei sistemi edilizi è altresì importante considerare che in alcuni casi mutano non soltanto i livelli delle esigenze e quindi delle prestazioni richieste, ma anche le funzioni. È quanto si verifica, per esempio, nel campo dell'edilizia scolastica, che, a seguito dei recenti cambiamenti culturali e normativi sui temi della sicurezza e dell'accessibilità, è oggetto di sostanziali interventi di adeguamento; molti edifici, tuttavia, non possono essere parimenti adeguati ai nuovi modelli d'uso promossi dall'evoluzione della didattica a causa della rigidità dell'impianto e delle tecnologie utilizzate e, più in generale, di modalità progettuali che di fatto non facilitano, ma addirittura impediscono qualsivoglia variazione delle funzioni secondarie come di quelle principali.

In questa prospettiva particolare rilievo assumono quelle strategie di progetto "soft skill" – come la flessibilità spaziale e tecnologica dell'organismo edilizio – che possono consentire significativi allungamenti del ciclo di vita economico e funzionale, agevolando le trasformazioni che dovessero risultare indispensabili in ipotetici scenari futuri e riducendo l'entità degli interventi per la riqualificazione o il riuso.

Nell'ambito del progetto del nuovo o dell'intervento sull'esistente sono, infatti, da privilegiarsi le scelte che rendono l'edificio più flessibile rispetto a diverse possibilità di evoluzione.

Nell'ipotesi di un riuso funzionale o di mutamenti nelle modalità d'uso, il manufatto edilizio dovrebbe esprimere un grado di adattività tale da minimizzare gli interventi necessari a perseguire i nuovi requisiti o le nuove funzioni (evoluzione o mutazione).

Per il lay-out impiantistico, ad esempio, sarebbe utile disporre le

canalizzazioni orizzontali a perimetro dell'edificio in modo che siano accessibili dall'esterno: questa soluzione limiterebbe le interferenze delle azioni manutentive con le funzioni da esso erogate durante la fase d'esercizio, ma soprattutto potrebbe conferirgli un'elevata flessibilità rispetto a possibili utilizzazioni successive grazie ad un'effettiva autonomia dell'assetto planimetrico del lay-out dell'impianto.

Tale concezione del progetto favorirà le trasformazioni del sistema edilizio sfruttando pienamente la sua consistenza e aumentando di conseguenza il rendimento dell'energia impiegata per la sua realizzazione, poiché – come afferma Richard Buckminster Fuller – *“l'energia si può sostituire con un'accorta architettura”*.

Nella determinazione e nel controllo dell'estensione del ciclo di vita utile di un edificio il processo manutentivo gioca un ruolo strategico, giacché il suo compito è proprio quello di prevenire o rimuovere il degrado e l'obsolescenza in modo da assicurarne la funzionalità.

Un approccio *maintenance-oriented* al governo della lunghezza del ciclo di vita comporta in fase di progetto – sia esso per una nuova realizzazione o per una riqualificazione dell'esistente – l'implementazione del requisito della manutenibilità. In primo luogo, la manutenibilità facilita le azioni manutentive senza che si debba intervenire su elementi contigui non interessati da eventi di guasto; ma potrebbe anche favorire quegli interventi di riqualificazione che si rendessero opportuni laddove si riscontrasse uno squilibrio tra le prestazioni dell'elemento tecnico e le mutate esigenze dell'utenza, in quanto permette di adeguarle rapidamente ai nuovi livelli di qualità attesa. La reversibilità delle connessioni postulate da questo requisito consentirebbe, infine, di diminuire gli impatti derivanti dalla dismissione del manufatto effettuando la demolizione mediante disassemblaggio e quindi la separazione delle parti costitutive al fine di un loro eventuale riuso o riciclo.

Nell'approccio della manutenibilità, in sintesi, è insito il concetto che l'intervento manutentivo possa essere eseguito senza svolgere altre attività collaterali, impreviste o imprevedibili, che porterebbero inevitabilmente ad uno spreco di risorse finanziarie e ambientali. Rispetto all'ottimizzazione del ciclo di vita dell'organismo edilizio, l'implementazione del requisito di manutenibilità costituisce, pertanto, uno dei contributi più rilevanti che l'approccio manutentivo può fornire ad un progetto orientato verso obiettivi di sostenibilità.

Daniela Ladiana

RIFERIMENTI

Caterina G. (a cura di), 2005, *Per una cultura manutentiva*, Liguori, Napoli.

Ciribini G., 1984, *Tecnologia e progetto. Argomenti di cultura tecnologica della progettazione*, Celid, Torino.

Commission of the European Communities, Directorate General for Development, Evaluation Unit, *Project Cycle Management: integrated approach and logical framework*, febbraio 1993.

Commission of the European Communities, Directorate General for Development, Evaluation Unit, *Project Cycle Management Handbook*, marzo 2002.

Dioguardi G., 2003, “Manutenzione d'eccellenza come strategia d'innovazione”, in *Strumenti e Partners per una Manutenzione di Eccellenza*. Atti del XX Congresso Nazionale AIMAN (Bologna, 20-21 febbraio 2003), AIMAN, Milano.

Di Sivo M., 1996, *Il progetto di manutenzione*, Alinea, Firenze.

Di Sivo M., 2004, *Manutenzione Urbana*, Alinea, Firenze.

Ferracuti G., 1994, *Qualità, Tempo, Manutenzione. Scritti sulla manutenzione edilizia, urbana e ambientale (1982-1992)*, Alinea, Firenze.

La sede SITdA di Milano

La struttura di riferimento del Politecnico di Milano entro cui operano i soci SITdA e l'area disciplinare della Tecnologia dell'Architettura è il Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito (Building Environment Science & Technology). Il BEST si è costituito nel 2002 sulla base di un articolato progetto scientifico, condiviso da docenti delle discipline della Tecnologia dell'Architettura e della Produzione edilizia (ex DI.Tec – area Architettura) e dell'Architettura tecnica (ex DISET – area Ingegneria), volto a rispondere agli obiettivi di qualità e sostenibilità globale nel settore delle costruzioni che emergono dall'evoluzione degli scenari culturali, normativi e operativi in atto a scala nazionale e internazionale.

La matrice transcalare e transdisciplinare del progetto scientifico del BEST ha attratto in modo continuativo docenti di aree disciplinari diverse (fisica tecnica ambientale, economia ed estimo, restauro, topografia e cartografia), favorendo importanti sinergie nell'attività di ricerca.

Attualmente, cinque dei dieci gruppi di ricerca che compongono il BEST sono coordinati da docenti di Tecnologia dell'Architettura. Nell'affrontare le tematiche oggetto di studio la dimensione progettuale assume una particolare centralità, tanto da informare sia gli aspetti metodologici, sia l'interpretazione e la definizione delle dinamiche di innovazione tecnologica, tipologica e ambientale alle diverse scale di approfondimento, da quella dei sistemi territoriali ed edilizi (esistenti e di nuova costruzione) fino a quella dei componenti e dei prodotti.

Il gruppo di ricerca Tecnologie innovative per il governo del territorio e dei sistemi edilizi

Coordinato da Fabrizio Schiaffonati ed Elena Mussinelli, si occupa di problemi di governo delle decisioni (governance). L'approccio multiscale si riferisce al progetto complesso di carattere territoriale, urbano e architettonico, anche con riferimento ai nuovi quadri normativi in materia di opere pubbliche e di qualità ambientale e paesistica. Le azioni di ricerca sono strutturate attraverso approcci manageriali orientati alla fattibilità e al *quality control* degli interventi, con particolare attenzione ai temi della valutazione della compatibilità ambientale, della sostenibilità socio-economica e delle strategie di promozione e valorizzazione delle risorse culturali, ambientali e paesaggistiche. Inoltre le attività di ricerca hanno avuto molteplici sperimentazioni applicative di carattere progettuale con riferimento a: programmi, piani e progetti strategici; tecnologie per la valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici; valutazione e certificazione ambientale; social housing; strutture ospedaliere e servizi socio-sanitari e assistenziali.

Il gruppo di ricerca Tecnologie innovative per la qualità e sostenibilità dell'ambiente costruito

Coordinato da Gianni Scudo e Carlotta Fontana, sviluppa ricerche sui processi progettuali sull'esistente e per le nuove costruzioni. Approfondisce, in particolare (e con ricadute anche nella didattica, nei dottorati in master e workshop internazionali), i temi del progetto di architettura sostenibile (dai sistemi edilizi ai materiali e prodotti), delle valutazioni del costruito (dai metodi di valutazione rapide alle POE), degli spazi aperti e del paesaggio, dell'intervento sui beni culturali, dell'edilizia residenziale sociale, scolastica e

universitaria. Tra le ricerche in corso si evidenziano: l'integrazione sistemica di tecnologie da fonte rinnovabile nell'ambiente costruito (PRIN 2008, coordinamento nazionale); lo sviluppo di componenti edilizi basati su concentratori solari luminescenti (committente ENI, compartecipazione); la definizione di processi di manutenzione preventiva e programmata sulle aree archeologiche di Roma ed Ostia Antica (committente MiBAC).

**Il gruppo di ricerca
Tecnologie innovative
nel progetto di
architettura e nel ciclo
di vita dei prodotti
edilizi (SPACE)**

Coordinato da Claudio Molinari, pone al centro dei suoi studi il ciclo di vita del prodotto edilizio. In particolare l'attività di ricerca si articola nell'applicazione di metodi e procedure di valutazione a supporto delle decisioni strategiche (Life Cycle Assessment, Life Cycle Cost Analysis, Social Life Cycle Assessment); nello sviluppo di indagini sul campo e di sperimentazioni di diverse tematiche connesse alla gestione e manutenzione dei patrimoni immobiliari; nella ricerca sperimentale nell'ambito dei componenti, dei prodotti e dei materiali. Oltre alle attività di ricerca e consulenza (europea, ministeriale, per aziende e associazioni di categoria), l'UdR ha promosso l'attivazione del Cluster interdipartimentale Tessili innovativi, collabora in network europei (TensiNet) e nazionali (Rete italiana LCA) e partecipa a gruppi di normazione internazionali nell'ambito della sostenibilità ambientale (ISO TC 59, CEN TC 350, GPP), della gestione integrata dei servizi per i patrimoni immobiliari (CEN TC 319) e della progettazione costruzione di strutture tessili (CEN TC 250).

**Il gruppo di ricerca
Tecnologie innovative
per la gestione del
costruito ed il mercato
immobiliare**

Coordinato da Oliviero Tronconi, concentra la sua attività di ricerca sulle tematiche della gestione immobiliare (Facility, Property e Asset Management) e dei servizi correlati, nonché sui problemi relativi alla riqualificazione ambientale, urbana ed edilizia. Vengono approfonditi tecniche, metodi e strumenti operativi avanzati per l'analisi e la gestione dei costi e delle componenti tecniche nei progetti e nell'intero ciclo di vita dei manufatti edilizi, per le analisi del mercato immobiliare e dei costi di gestione e delle caratteristiche fisiche e prestazionali di edifici e patrimoni immobiliare. Le sperimentazioni applicative riguardano inoltre progetti di reengineering energetico ed ambientale nonché la progettazione e riqualificazione funzionale e di sistemi di automazione degli edifici.

**Il gruppo di ricerca
Tecnologie informatiche
innovative per la
progettazione assistita e la
gestione della conoscenza
(PROTEA)**

Coordinato da Ezio Arlati, si occupa di tecnologie della rappresentazione per ingegneria e architettura assistite, tramite l'applicazione delle Information & Communication Technologies e di tecnologie cooperative per la progettazione e la costituzione dell'architettura e dell'ingegneria.

La didattica

Sul versante della didattica, la progettazione tecnologica ha trovato negli anni sempre più ampio spazio e autonomia, grazie alla definizione di esperienze progettuali dove il contributo della disciplina della tecnologia risulta centrale. Sono infatti presenti, nei diversi corsi di studio e livelli di formazione (lauree triennali in Architettura ambientale, Scienze dell'architettura e Architettura e produzione edilizia e laurea magistrale in Architettura), laboratori di costruzione e laboratori tematici propedeutici alla laurea che affrontano il progetto con l'obiettivo di sviluppare esperienze didattico-progettuali fondate sul rapporto integrato tra forma, funzione e tecniche costruttive, portando gli studenti a confrontarsi con la realizzabilità delle scelte progettuali e la verifica

dell'adeguatezza di materiali e tecnologie rispetto agli obiettivi di progetto anche attraverso la considerazione dei loro effetti (comfort, consumi di energia e risorse).

La centralità della progettazione tecnologica in queste esperienze progettuali non significa autoreferenzialità, in quanto negli anni si è costruita una fertile integrazione con altri ambiti disciplinari: nei laboratori sono previste integrazioni di diverse discipline, come per esempio fisica tecnica, estimo, ingegneria strutturale, igiene ambientale, restauro, urbanistica, al fine di sviluppare un progetto correttamente controllato in tutte le sue dimensioni e sviluppato nelle componenti realizzative ed esecutive.

L'area tecnologica si è fatta inoltre portatrice di importanti innovazioni nella definizione di nuovi progetti didattici, che si sono concretizzati nelle lauree in Architettura ambientale e in Architettura e produzione edilizia e magistrale in Gestione del costruito, a cui si aggiungono i dottorati di ricerca in Progetto e Tecnologie per la Valorizzazione dei Beni Culturali e Tecnologia e Progetto per l'ambiente costruito.

Maria Fianchini, Monica Lavagna, Andrea Tartaglia

**Il progetto
sostenibile della
residenza: nuove
costruzioni,
recupero e
manutenzione**

Le ricerche e le sperimentazioni, condotte negli ultimi anni nel Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura, sono orientate ad un progetto tecnologico basato su teorie, strumenti e metodi per la sperimentazione di modelli insediativi, di architetture e di sistemi costruttivi sostenibili. I contributi di ricerca e le attività di laboratorio si configurano in attività progettuali comprese in vari ambiti tematici, tra i quali quello del "progetto sostenibile del social housing", finalizzato alla valutazione di prassi operative, tecniche e materiali compatibili negli interventi sull'ambiente naturale e costruito. Sono definiti metodi, strumenti e tecniche per il controllo della qualità ambientale dei sistemi costruiti, senza l'impiego di tecnologie a elevato consumo di fonti energetiche non rinnovabili. In particolare sono state stipulate delle Convenzioni di consulenza e supporto metodologico e tecnico alla Regione Campania e agli IACP delle province di Benevento, Napoli e Salerno, per l'elaborazione di tre progetti pilota di ERP finalizzati al perseguimento della qualità progettuale, energetica e ambientale nei comuni di Montesarchio, Nola e Castelnuovo Cilento; e un'altra Convenzione per la consulenza alla regione Campania mirata ad elaborare delle Linee guida per la qualità progettuale, energetica e ambientale nei progetti ERS con lo sviluppo di criteri e metodologie, in parte ripresi dallo strumento di valutazione VADE.

Altre ricerche per il Recupero, riuso e riqualificazione edilizia e urbana sono finalizzate alla valorizzazione del patrimonio costruito attraverso l'elaborazione di strategie progettuali che, muovendo dalla conoscenza dei sistemi costruttivi, dei caratteri distributivi e funzionali degli edifici tradizionali, sviluppino soluzioni adattive capaci di gestire il rapporto conservazione/trasformazione. Con tale metodologia è stata compiuta una Classificazione dell'architettura rurale in sette Parchi Regionali Campani¹.

Le attività di ricerca per la Manutenzione edilizia e urbana, orientate alla formulazione e organizzazione di metodi, procedure e strumenti per le fasi di programmazione e gestione degli interventi manutentivi, mediante modelli di interpretazione dei fenomeni di guasto e strategie di manutenzione più appropriate ai fini della conservazione e valorizzazione del patrimonio, sono state applicate recentemente nel Programma FARO 2009, "Innovazione e sostenibilità negli interventi di riqualificazione edilizia. Best practices per il retrofit e la manutenzione", nell'ambito operativo di intervento sull'edilizia residenziale d'autore in Campania.

All'interno del tema della Progettazione Ambientale, che definisce metodologie di analisi e di progetto per il controllo dei processi di trasformazione dell'ambiente mediante la tutela delle risorse, dei processi naturali e delle preesistenze paesaggistiche, sono state elaborate le ricerche progettuali di Medcoast.Net (Progetto EV INTERREG IIIB per lo sviluppo sostenibile del bacino del Mediterraneo), in cui l'applicazione della certificazione EMAS alla gestione di aree urbane costiere ha sperimentato l'approccio key-site per la registrazione dei siti mediante un Regolamento per attività concernenti la programmazione e la tutela del territorio, e della Consulenza scientifica a supporto della Redazione del Piano

Spiaggia del litorale Domizio².

I principi di Ergonomia, con attività finalizzate alla valutazione e progettazione delle interfacce fisiche e cognitive coerenti con le caratteristiche antropometriche, fisiologiche, psicologiche e socioculturali di operatori e utenti, hanno trovato applicazione nella ricerca INTEGRARE Integrated Risk Assessment through Ergonomics (Valutazioni Ergonomiche delle condizioni di lavoro, miglioramento dell'efficienza dei processi attraverso l'integrazione di HF³), nella Convenzione con l'INAIL su EIP Ergonomic Implementation Process - Intervento ergonomico nelle linee di produzione della Indesit Company, ed infine nella ricerca in convenzione con il CPT di Salerno, Edilusabile - Requisiti di usabilità degli utensili e materiali usati in edilizia. Un'ultima menzione merita l'ambito delle ricerche sui Materiali a ridotto impatto ambientale: sia le ricerche sull'uso della terra cruda, mediante sperimentazioni in laboratorio, convegni, workshop e una convenzione stipulata con l'Università di Marrakech, che quelle sull'uso dei nuovi sistemi di biocompositi⁴, chiudono dunque il cerchio del processo di progettazione tecnologico mirato alla biocompatibilità e ecosostenibilità.

Antonio Passaro

Ricerche sul retrofit tecnologico e sull'innovazione del costruire

Fra le recenti ricerche condotte dall'Unità di Ricerca "Tecnologia e Ambiente" del Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica, quelle caratterizzate da indirizzi propri della progettazione tecnologica hanno riguardato gli ambiti dell'innovazione tecnologica, della riqualificazione edilizia e urbana, del controllo degli impatti degli interventi e della loro correlazione con l'uso razionale delle risorse. Specifiche declinazioni sono state sviluppate nel campo del retrofit tecnologico degli edifici, della riqualificazione degli spazi pubblici e della sperimentazione di sistemi costruttivi innovativi.

Le tematiche sul retrofit tecnologico sono state affrontate in una ricerca sulle buone pratiche per il retrofit degli edifici, finalizzata a favorire lo sviluppo dei contesti locali della Regione Campania attraverso la proposta di strumenti operativi che abbiano la possibilità di sostenere, in termini innovativi, gli indotti legati al mondo della produzione edilizia⁵, con la finalità di orientare gli attori del processo edilizio alla gestione di interventi di qualità attraverso l'acquisizione di competenze innovative per uno sviluppo sostenibile alla scala locale. La centralità del progetto di retrofit dell'esistente è individuata quale azione strategica in cui l'innalzamento del "tasso tecnologico" degli edifici è finalizzato all'offerta di migliori prestazioni in aderenza alla sostenibilità sociale, economica e ambientale, recependo i principi di innovazione tecnologica coniugati con l'energy technology e le green tech.

Nel campo della Riqualificazione degli spazi pubblici si colloca la ricerca sulla Valorizzazione dei parchi urbani di Napoli, condotta nell'ambito di un Programma per l'occupazione giovanile promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio⁶. Oltre al coordinamento di una fase di formazione dei profili tecnici di giovani laureati, è stata condotta una fase di sperimentazione per la "Progettazione e gestione dei parchi urbani" con lo sviluppo di banche dati, sito web, azioni di monitoraggio e reporting, progettazione di soluzioni eco-energetiche per la riqualificazione dei parchi, attuata con interventi per il risparmio e la valorizzazione della risorsa acqua, nonché di "solarizzazione" e di microgenerazione eolica. Con

l'obiettivo di ridurre l'impronta ecologica si è previsto l'incremento dell'efficienza prestazionale delle opere edilizie dei parchi, riducendo i consumi delle risorse e utilizzando prodotti edilizi a bassa intensità energetica e materiale.

Per quanto riguarda gli studi sulla Sperimentazione di sistemi costruttivi innovativi, l'U.R. ha da tempo avviato una specifica linea di ricerca finalizzata allo studio delle tecnologie di progetto, di processo ed esecutive delle gridshell post-formate in legno. La ricerca in atto punta a promuovere l'utilizzo dei semilavorati del legno di piccole dimensioni derivanti da colture a rapido accrescimento, settore produttivo proprio della Campania e dell'Italia meridionale, prospettando l'impiego del materiale tradizionale applicato per la proposta di prototipi di strutture fortemente innovative. Le gridshell, infatti, costituiscono un'ibridazione del comportamento strutturale del guscio (shell) con quello del reticolo (grid) e i pochi esemplari presenti nel mondo sono realizzati inizialmente con la griglia in piano che viene poi "forzata" ad assumere la sua configurazione finale. Il particolare contributo dell'unità napoletana consiste da un lato nel proporre una logica produttiva compatibile con l'organizzazione industriale e dall'altro nello spingere ulteriormente la tecnologia d'origine nella direzione della sostenibilità, eliminando completamente l'uso dei collanti chimici e utilizzando esclusivamente giunzioni reversibili.

Valeria D'Ambrosio

NOTE

¹ Ricerca in convenzione con il Consorzio Glossa e con la Regione Campania.

² Ricerca in convenzione con il Comune di Giugliano (NA).

³ In convenzione con Novartis Farma e INAIL

⁴ In collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e della Produzione (Università Federico II)

⁵ Università di Napoli Federico II, Polo delle Scienze e delle Tecnologie, Programma FARO (Finanziamento per l'Avvio di Ricerche Originali) Progetto di ricerca, anno 2009, *Innovazione e sostenibilità negli interventi di riqualificazione edilizia. Best practice per il retrofit e la manutenzione.*

⁶ Il finanziamento è stato erogato su proposta del Comune di Napoli nel 2010 e ha visto come soggetto attuatore l'ANEA, Agenzia Napoletana Energia e Ambiente.

**Una ricerca
Italia-Cina**

Nell'ambito della Convenzione Italia-Cina (Guangdong) a cui hanno partecipato 6 Atenei italiani appartenenti alla Piattaforma Mediterranea, la Facoltà di Architettura della Seconda Università degli Studi di Napoli, sotto la guida del coordinatore prof. arch. Carlo Manzo, è stata impegnata sul tema della Riqualificazione del quartiere di Guang-Fu, a Canton, una città dalle origini commerciali e mercantili, che in più recenti tempi, è stata trasformata in centro finanziario.

Nell'ambito del gruppo di lavoro SUN, il settore ICAR 12, coordinato dalla prof. Arch. M. Isabella Amirante, ha lavorato per temi focalizzando l'attenzione su diverse aree del quartiere Guang Fu:

1. Sottogruppo 1 – coordinato da F. Muzzillo e R. Franchino – ha curato la riqualificazione ambientale di uno spazio aperto di nuova realizzazione, risultato di una serie di sventramenti programmati per la realizzazione di un asse viario trasversale, alternativo alla strada commerciale che determina il confine nord del quartiere;

2. Sottogruppo 2 – coordinato da A. Violano – ha curato la riqualificazione energetico ambientale del quadrante sud-est del quartiere, caratterizzato da architetture estremamente carenti sotto il profilo del confort ambientale che rientrano, però, nel Piano di Protezione e Tutela degli edifici storici e culturali della città (Guangzhou City Planning – Guang-Fu South Road).

I contenuti del lavoro richiesto dalla committenza riguardano il programma di tutela del patrimonio storico e culturale con espresse valutazioni circa le misure di salvaguardia da attuare per il tessuto urbano e di sviluppo sostenibile di Guang Fu. Gli obiettivi che hanno guidato il lavoro sono orientati prevalentemente al riequilibrio ambientale del tessuto costruito e alla riqualificazione complessa del paesaggio urbano. Nell'area nord del quartiere è stata proposta dal gruppo di progettazione la realizzazione di un corridoio ambientale di riconnessione del quartiere che superi la barriera infrastrutturale, arricchito da interventi di riqualificazione del verde urbano e da micro demolizioni di parti di tessuto urbano funzionali alla realizzazione del corridoio. Relativamente alla qualità ambientale del tessuto costruito, invece, sono stati studiati i complessi sistemi di spazi chiusi e aperti determinati dall'alternanza di edifici più antichi e più recenti, il cui insieme è spesso degradato, non sostenibile e non sufficientemente valorizzato, e sono state proposte soluzioni tecnologiche volte al miglioramento delle condizioni di confort degli organismi edilizi improntate ai principi della bioclimatica e dell'architettura eco-compatibile.

Si illustrano di seguito i risultati specifici dei lavori di ricerca dei due sottogruppi suindicati.

M. Isabella Amirante

**Attraversamento
verde lineare**

Il lavoro di ricerca applicata del Sottogruppo 1¹ è stato improntato alla definizione di criteri guida per intervenire in un'area la cui caratteristica morfologica risulta riconducibile, già ad un primo impatto percettivo, all'andamento di un canale. Le indagini storiche hanno, tra l'altro, lasciato aperta la possibilità che effettivamente un

tempo in situ ci fosse un corso d'acqua. Data anche l'altissima densità edilizia che, per la sua consistenza, richiede necessariamente alcuni diradamenti verticali e orizzontali, l'area si presta a diventare luogo di attraversamento lineare che attragga e contenga al suo interno gli elementi naturali di filtro per il costruito. Si è così pensato a un "canale naturale di filtro", tale da indurre un incremento del benessere fruitivo, garantendo l'entrata di aria, luce naturale e l'apertura di nuove visuali percettive. Si è prevista così un'interrelazione tra spazi chiusi e spazi aperti, luoghi naturali ed artificiali, aree pubbliche e private.

Il metaprogetto propone, così, una "architettura filtro", una sorta di connessione lineare per cui gli edifici trovano punti di interscambio in volumetrie interrato o parzialmente interrato, la cui linea di colmo è continuamente a quota differente. Una sorta di natura in città, qui come non mai indispensabile per ricreare condizioni di benessere e vivibilità compromesse dalla mancanza di luce naturale e ventilazione che sono le prime conseguenze dell'estrema densità. Una rete di entrate e uscite si stringe e si allarga ad elastico, in maniera da permettere l'entrata degli elementi naturali in modo non omogeneo, pur nella continuità lineare. In tale attraversamento verde si sono concentrate diverse funzioni ad alto valore comunitario e sociale, adottando per questi "punti speciali" una tecnologia *off-grid*. Dare visibilità a questi elementi tenderà a formare una sensibilità nuova negli abitanti, per costituire un segno collettivo di riconoscibilità dell'identità sociale.

L'obiettivo fondamentale è, dunque, quello di concentrare in spazi aperti comunitari, dalla forte evidenza comunicativa, le performance di sostenibilità tecnologica, quali le vasche di raccolta delle acque, i sistemi geotermici per l'energia, i sistemi fotovoltaici, i meccanismi di produzione dell'energia dagli scarti alimentari degli orti in comune, i centri di stoccaggio selezionato e transitorio dei rifiuti.

Tali azioni metaprogettuali si riferiscono a spazi collettivi aperti e semiaperti, dislocati in modo da costituire una frammentazione dell'area studio in sub-ambiti variamente permeabili e osmotici rispetto all'entrata della luce e della ventilazione.

Il gruppo ha, inoltre, approfondito i criteri che strutturano nel luogo le relazioni tra ambiente naturale e costruito, tra densità abitativa e benessere abitativo, operando per sezioni tipo, componendo una specie di layout aperto.

Francesca Muzzillo

Reti *off-grid* per l'ecosistema urbano

Partendo dall'assunto che il territorio deve essere concepito come un "ecosistema urbano", cioè un organismo dotato di equilibrio dinamico conseguito attraverso il controllo tecnologico di funzioni complesse, è importante orientare i processi di riqualificazione come interventi di controllo di tali funzioni.

Alla luce di queste considerazioni, nell'ambito dell'attività di ricerca del Sottogruppo 1, il lavoro ha riguardato il delicato rapporto tra gli interventi in chiave ambientale e l'infrastrutturazione dell'area. La relazione tra gli interventi di riqualificazione e la definizione del sistema delle reti di servizio costituisce uno stimolante argomento di approfondimento nell'ottica di un approccio integrato alle problematiche della trasformazione e del riuso di un'area. Uno spazio aperto, qualunque sia la sua destinazione d'uso, deve essere debitamente attrezzato affinché sia assicurata la dotazione dei servizi indispensabili quali quelli igienici, quelli energetici, oltre a quelli

di telecomunicazione. Occorre, quindi, infrastrutturare l'area con rete idrica e fognaria, rete di gas, rete termica, rete elettrica, rete dei rifiuti e rete di telecomunicazione. Per intervenire nell'ottica ambientale del risparmio delle risorse e per rendere l'area il più possibile indipendente da forniture esterne si propone un sistema con funzionamento ad isola e cioè non connesso alle reti di fornitura nazionale che faccia ricorso a tecnologie a basso consumo energetico, a recupero di energia e acqua, a utilizzazione di risorse energetiche rinnovabili, secondo i canoni dell'architettura *off-grid*.

Un contributo particolare allo studio delle reti territoriali nell'ambito degli interventi di riqualificazione ambientale può essere offerto, non tanto per la sua estendibilità quanto per l'esemplarità, dal sistema di rete locale in condizioni di distacco da quelle territoriali, il sistema *off-grid*. Tale sistema può essere applicato ad insediamenti di estensione limitata e in un territorio in cui le reti infrastrutturali non siano sufficientemente diffuse o dove si voglia fare un'applicazione dimostrativa. Il sistema *off-grid* è autosufficiente e non collegato alle grandi reti di distribuzione e gestisce i fabbisogni di energia, gas, acqua, reflui e connettività facendo ricorso alle risorse naturali presenti nel territorio.

Il progetto di un sistema *off-grid* prevede le seguenti fasi, non necessariamente tutte in successione:

1. determinazione della tipologia di utenza
2. individuazione dell'area e della popolazione da servire
3. definizione dei bisogni e degli usi idrici ed energetici
4. redazione del bilancio energetico locale
5. censimento di tutte le risorse energetiche e ambientali locali (audit territoriale)
6. modifica del bilancio energetico locale in funzione di domanda e di disponibilità
7. esame della fattibilità dell'uso delle energie territoriali
8. modifica degli usi energetici e idrici
9. ridefinizione del bilancio energetico
10. produzione di un sistema di utilizzazione delle risorse locali, del loro risparmio e del loro uso e riutilizzo.

Il sistema *off-grid*, dovendo fare ricorso a recuperi e usi rinnovabili, sia di energia che di acqua, va progettato e realizzato tenendo conto non soltanto degli approvvigionamenti e dei flussi di materia ed energia, ma anche della salvaguardia dei sottosistemi ambientali acqua, aria e suolo.

Rossella Franchino

La riqualificazione energetico- ambientale dell'edilizia consolidata

Il lavoro di ricerca del Sottogruppo 2², che ha curato la riqualificazione energetico ambientale degli edifici del quadrante sud-est del quartiere, ha messo a punto i criteri per l'individuazione di un Indice di Propensione Tecnologica che valuta le potenzialità dell'organismo edilizio in relazione allo sfruttamento delle risorse naturali (sole, luce, vento e acqua) individuate come requisiti progettuali fondamentali per la riqualificazione.

L'iter valutativo proposto per la scelta delle strategie tecnologiche da adottare negli interventi di riqualificazione del patrimonio costruito del quartiere Guang Fu, caratterizzato da alcune presenze di pregio storico-architettonico classificate come "Beni Culturali" dal Guangzhou City Planning, metodologicamente fondato sull'approccio esigenziale-prestazionale, ha proposto quali fattori culturali che guidano gli interventi progettuali:

– la qualità dell'ambiente costruito, culturalmente proteso verso una

particolare attenzione ai fattori climatici, al disegno del paesaggio urbano, all'efficienza energetica e alla qualità della vita indoor e outdoor

– il plusvalore sociale, in relazione ad una società che vive in simbiosi con gli elementi Legno, Fuoco, Terra, Metallo e Acqua, seguendo i dettami della disciplina Feng Shui

– la consapevolezza dei caratteri del Genius Loci e del dissidio intrinseco al binomio conservazione-innovazione.

Dall'analisi delle sei tipologie presenti nell'area oggetto di studio sono emerse diverse considerazioni in merito alla rispondenza ai requisiti bioclimatici selezionati per la valutazione.

Il metaprogetto ha riguardato la riqualificazione di queste tipologie fondate sulle analisi compiute con un rilievo tecnologico a vista utilizzato come “strumento indiziario”, che ha fatto emergere punti di forza e di debolezza dei diversi organismi architettonici.

È stata, quindi, proposta una gamma di soluzioni tecnologiche appropriate per la riqualificazione energetico-ambientale delle unità studiate, partendo dalle considerazioni emerse nelle schede analitico-valutative che hanno analizzato l'organismo edilizio in relazione a diversi indicatori di valutazione (leggi: requisiti tecnologici prioritari): accessibilità, ventilazione naturale da vento prevalente, ventilazione naturale da gradiente termico, soleggiamento diretto (Sunlight) e illuminazione naturale (Skylight). Particolare attenzione è stata data anche alla valutazione economica degli interventi, improntando la progettazione al principio della Qualità Possibile (Massime prestazioni con minimi costi). È così emersa una griglia di Best Practice tra le quali, quella di maggiore coefficiente di efficienza è stata la creazione di cellule naturalmente ventilate con corti interne adeguatamente dimensionate e realizzate grazie a micro-sventramenti verticali che permettono oltre l'evacuazione dei fumi/vapori prodotti dalle numerose attività commerciali poste ai piani terra dedite alla preparazione di cibi, contemporaneamente il soleggiamento diretto di questi ambienti. L'esperienza condotta è stata di particolare interesse e notevolmente stimolante per l'approfondimento intellettuale, metodologico e progettuale di quello che Eduardo Vittoria chiama “il pensiero Tecnologico”.

Antonella Violano

NOTE

¹ Gruppo di Ricerca: Francesca Muzzillo (Responsabile scientifico S-1 Progettazione Ambientale) e Rossella Franchino (Responsabile scientifico S-1 per le Reti Ambientali), Caterina Frettoloso e Fosca Tortorelli.

² Gruppo di Ricerca: Antonella Violano (Responsabile scientifico S-2), Bruna Rubichi, Gianluca De Vita, Danila Renis, Alberto Affinito, Giuseppina Puzella, Nicoletta Sammarco.

**Recupero dei
Contesti antichi e
Processi innovativi
nell'Architettura**

L'unità tecnologica di Palermo opera nell'ambito del Dottorato di Ricerca che, supportato dalle Facoltà di Architettura e Ingegneria Edile, si caratterizza per la pluridisciplinarietà: il nucleo scientifico è costituito dalla tecnologia, che tradizionalmente sostiene la tematica del recupero ricercando strategie, condizioni e modalità per il riacquisto di beni che versano in stato di abbandono; intorno a tale nucleo si articolano altre aree, quali la compositiva, l'economica, l'urbanistica, la strutturale, l'impiantistica. Con la locuzione 'contesti antichi' ci riferiamo a quegli insiemi architettonici e ambientali a forte connotazione storica e stratificati, che occupano ambiti extra-urbani e urbani. Tali siti, soprattutto quelli archeologici, sono luoghi in cui è necessario il confronto disciplinare fra l'archeologia, l'architettura, la museologia, l'urbanistica, la geografia, l'economia e la tecnologia; ciò non solo per la loro conoscenza, ma anche per la conservazione, la valorizzazione e la *governance*.

Il proposto recupero si traduce nella rivitalizzazione, nella fruizione e nella gestione con ricadute di carattere culturale e socio-economico. Così, coerentemente alle esigenze della comunità mediterranea e alle richieste produttive del nostro Paese, il Dottorato mira a contribuire, con analisi tecnologiche legate ai processi formativi, alla conoscenza complessa e pluridisciplinare che i contesti antichi richiedono; a integrare la cultura umanistica con la cultura scientifica; a determinare parametri per una conservazione duratura e adeguata sia al degrado che al contesto specifico; alla loro valorizzazione e fruizione, ricercando le implicazioni museografiche ed economiche. Il Dottorato, oltre che alla Biblioteca particolarmente nota per il cospicuo numero di testi antichi, si supporta al Laboratorio Tecnologico per prove di resistenza dei materiali e per valutazioni sulle loro caratteristiche e invecchiamento con prove in nebbia salina. Accordi di Cooperazione Internazionale sono stati avviati con la Gotland University di Visby in Svezia, la Singapore National University a Singapore, la Ion Mincu University of Architecture and Urbanism di Bucarest, la University of California di Berkeley, l'Institut National du Patrimoine, l'Agence Nationale de Mise en Valeur du Patrimoine et de Promotion Culturelle e l'Ecole National d'Architecture et Urbanism, tutti a Tunisi.

Con questi ultimi Enti è stato elaborato un progetto sull'*Architettura Domestica Punica, Ellenistica e Romana*, finanziato dalla Comunità Europea e in corso d'attuazione, nell'ambito della *Coopération Transfrontalière dans le Cadre de l'Instrument Européen de Voisinage et de Partenariat, Programme Italie-Tunisie 2007-2013*, di cui siamo promotori e coordinatori: l'obiettivo generale è incoraggiare l'integrazione economica, sociale, istituzionale e culturale tra le regioni tunisine e siciliane, con un processo di sviluppo sostenibile in seno alla cooperazione transfrontaliera; gli obiettivi specifici sono conoscere, conservare e mettere in valore il patrimonio archeologico, architettonico e paesaggistico dei siti prescelti (la *Valle dei Templi* di Agrigento e *Kerkouane* per la Tunisia). In particolare l'obiettivo prioritario è la conservazione materiale e immateriale, la messa in valore di questi siti, con azioni che tengano conto delle specificità culturali, architettoniche, archeologiche, paesaggistiche, e la loro

governance nell'accezione data dalla Commissione Europea¹.

Il VI Seminario Osdotta 2010, che si è svolto a Palermo, ha registrato filoni da esplorare, ricchi di aperture a diversi settori scientifici e al confronto costruttivo tra approcci diversi. Inoltre ha proposto l'incontro internazionale sul tema *Permanenze e Innovazioni nell'architettura del Mediterraneo*, come spunto di riflessione comune, per focalizzare le esperienze maturate presso le singole Sedi impegnate nella ricerca, per confrontare esiti e individuare strategie²: *permanenza* e *innovazione* per questa architettura che possiede valori e significati attuali che vanno conservati ma che, di contro, vivono in un contesto di continui mutamenti e sono sollecitati a innovarsi, adeguandosi al pulsare della vita odierna. Permanenza è la continuità nel tempo, l'esistenza più o meno prolungata di qualcosa o di uno stato, è la stabile disponibilità o funzionalità, oltre alla pura e semplice dimensione della durata, legata alla tradizione, che vive nella concretezza o nella memoria del passato, è un requisito che possiede il patrimonio del Mediterraneo, è una qualità necessariamente da mantenere in quanto richiesta a più voci, affinché il patrimonio presenti una continuità inalterata nel tempo.

Questo patrimonio, che è materiale e mentale, deriva da un processo formativo e trasformativo, ancora in atto che, in quanto la conservazione subisce continue trasformazioni, attiva un processo conservativo assumendo via via nel tempo valori simbolici che possono essere diversi rispetto a quelli originari, che richiedono strategie coordinate con altre politiche di settore e che non possono trascurare le ricadute di carattere economico. Permanenza ma anche innovazione: innovare significa introdurre, in una pratica progettuale, conservativa o gestionale, criteri nuovi per rimuovere in modo radicale una prassi consolidata o perché essa presenta delle lacune, errori o perché nuove acquisizioni o materiali assicurano maggiore efficacia e migliore efficienza; significa sostenere processi che, pur con le poche risorse disponibili, assicurino lo svolgimento di fasi, dalla programmazione alla gestione; significa anche impiegare nuovi materiali in grado di offrire prestazioni migliori in termini di durata e di eco-sostenibilità³.

Da qui alcune ricerche del Gruppo palermitano di recente data: il PRIN 2005 sul tema *Architettura in Terra cruda in Sicilia: processi conoscitivi e conservativi, responsabili* M. L. Germanà locale e S. Mecca nazionale; il PRIN 2006 sulle *Nanotecnologie per il Materiale lapideo*, di cui sono stato responsabile nazionale; il PRIN 2008 sul tema *Architettura per l'Archeologia urbana: un approccio esigenziale-tecnologico alle questioni conservative e museografiche delle coperture*, responsabili locale M. C. Ruggieri e nazionale M. Laudetti, che si riferisce all'ambito urbano, visto che in tale ambito le coperture sono chiamate a confrontarsi, oltre che con i ruderi, con il paesaggio e il tessuto urbano. Un'altra ricerca è quella del PRIN 2008 sul tema *Nanotecnologie per i Mattoni in Terra cruda: Tradizione, Innovazione e Sostenibilità*, di cui sono responsabile nazionale. Il programma scaturisce da tre ordini di considerazioni. La prima riguarda le architetture in terra cruda. Questo materiale è caratterizzato da un'ampia variabilità, dipendente dal luogo geografico e dal tempo, richiede un particolare livello di competenza tecnica e procedurale, offre ottime prestazioni sul piano energetico ed ecologico, è affetto da problemi legati alla durabilità, presenta particolare debolezza sul piano meccanico ed è vulnerabile ai terremoti. La seconda considerazione riguarda le nanotecnologie

come insieme di conoscenze, tecniche e processi atti a caratterizzare la materia, creando materiali e dispositivi con dimensioni molecolari e caratteristiche notevolmente migliori rispetto a quelli tradizionali; la terza si riferisce alla sostenibilità, che auspica la correzione delle dinamiche di sviluppo economico e che mira a caratterizzare non solo il modello di sviluppo, ma anche le singole situazioni in cui tale modello si concretizza, soddisfacendo il requisito di 'stabilità globale': non solo l'equilibrio strutturale, ma anche quello fra le sollecitazioni indotte dall'uomo e la capacità di resistervi da parte dell'ecosistema nell'immediato, nel medio e nel lungo periodo. In altri termini, la ricerca mira a potenziare la terra cruda con *rinforzi nanostrutturati* per migliorare le prestazioni fisico-meccaniche del prodotto finale.

Per completare il quadro delle ricerche tecnologiche, citiamo alcuni temi in corso: la progettazione tecnologica per riqualificare l'architettura esistente, migliorando la qualità ambientale dell'involucro edilizio (A. Alagna); nuovi modelli dell'abitare nella temporaneità (G. De Giovanni); progettazione di sistemi per l'edilizia transitoria (T. Firrone); la terra cruda, i materiali sostenibili, la gestione e manutenzione del patrimonio costruito (M. L. Germanà); la musealizzazione dei siti archeologici (M. C. Ruggieri); processi di trasformazione determinati da fenomeni di degrado e di abuso edilizio, tecnologie innovative fondate sui concetti di partecipazione, integrazione e responsabilità, per la rigenerazione ambientale (R. M. Vitrano); sistemi per la protezione dei siti archeologici, recupero ecosostenibile delle aree industriali dismesse con tecnologie e materiali innovativi (C. Sposito); materiali nanostrutturati per i beni culturali e per le nuove costruzioni, sperimentazione di mattoni in terra cruda e cotta (A. Sposito); i legni lamellari armati (E. W. Angelico).

Alberto Sposito

NOTE

¹ Cfr. il *Libro Bianco sulla Governance*, COM 2001, 428, def. 2. Nell'accezione data dalla CE, la *governance* è insieme di norme, processi e comportamenti, che influiscono sul modo in cui le competenze sono esercitate per gestire complesse dinamiche di trasformazione, con particolare riferimento ai principi di apertura, partecipazione, responsabilità, efficacia e coerenza.

² Il Convegno ha offerto l'opportunità di una comune riflessione e la base per proporre concreti miglioramenti nell'immediato futuro e per rafforzare la competitività dell'area, secondo il principio della sostenibilità ambientale. Cfr. AA. VV., *Permanenze e Innovazioni nell'Architettura del Mediterraneo* (cur. M. L. Germanà), Univesity Press, Firenze 2011, pp. 27-45, 403-434.

³ G. De Giovanni, E. W. Angelico, *Architecture and Innovation for Heritage*, Aracne, Roma 2011.

Università Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento di Arte, Scienza e Tecnica del costruire

L'Area Tecnologica e la ricerca alla "Mediterranea" di Reggio Calabria
Il SSD ICAR 12 è presente nella Facoltà di Architettura dell'Ateneo di Reggio Calabria con un numero di strutturati di 14 unità¹, tra ordinari, associati e ricercatori, per lo più afferenti al Dipartimento Arte Scienza e Tecnica del Costruire – DASTEC, il cui Direttore è attualmente Attilio Nesi, Professore Ordinario di Tecnologia dell'Architettura.

La complessità degli enunciati disciplinari, nel corso degli anni, ha portato i ricercatori dell'area – in particolare da quando si è costituito il Dipartimento nel 1989 – ad interessarsi a molteplici questioni che caratterizzano il settore: dal tema della produzione industriale e postindustriale, a quello del controllo della qualità interscalare dell'architettura; dal controllo e validazione del progetto, alla manutenibilità e alla riqualificazione delle preesistenze; dalla valutazione di impatto delle scelte tecniche, alla eco-sostenibilità delle decisioni e alla efficienza energetica delle costruzioni².

I principi e i campi di interesse scientifico delineati costituiscono lo scenario culturale e operativo in cui si muove l'area, suddivisa in diverse Unità Operative³ che utilizzano diverse fonti di finanziamento: istituzionali – RdB, PRIT e PRIN; Fondi europei, PON e POR oltre a finanziamenti "conto terzi", per lo più da Enti pubblici.

Le Unità Operative, pur rappresentando un'aggregazione di interessi per *aree tematiche di ricerca*, non sono strutture rigide ma si interfacciano e collaborano su temi di interesse comune, aprendosi allo scambio inter e transdisciplinare in relazione sia alle esigenze del contesto sia alla necessaria attualizzazione degli assi di ricerca che l'Europa propone periodicamente alle Regioni Convergenza, quale la Calabria. Un esempio recentissimo è la partecipazione al Bando PON "Ricerca e Competitività" (2007- 2013) per il potenziamento delle dotazioni e delle infrastrutture scientifico-tecnologiche dell'Ateneo reggino con una proposta di una grande infrastruttura laboratoriale, il "*Building Future Lab*", aperta principalmente all'esterno; proposta dove l'Area tecnologica, assumendo un ruolo leader nella stesura del complesso progetto, ha creato importanti sinergie sia con altre Aree disciplinari della Facoltà di Architettura sia con quelle di Ingegneria, proprio in una logica di inter e transdisciplinarietà.

Un'attenzione particolare merita il Lab. L.A.M.A. (Laboratorio Materiali per l'Architettura)⁴. Nato all'interno dell'U.O. STOA con l'obiettivo di acquisire, valutare ed archiviare informazioni tecniche sulla produzione, si propone oggi come una struttura che opera con logiche "dipartimentali" e per "sezioni" avvalendosi dei contributi di tutti i gruppi di ricerca interni al SSD ICAR 12. In tale logica il laboratorio svolge un ruolo di servizio per molte ricerche e attività di progettazione del dipartimento, comprese quelle inerenti il Dottorato di ricerca in Tecnologia dell'Architettura: "Strategie per il controllo e la Progettazione dell'esistente".

Aree Tematiche di Ricerca⁵

I temi più frequentemente esplorati all'interno dell'Area vengono raggruppati in *quattro aree tematiche di ricerca* su cui convergono gli interessi anche di più Unità Operative.

Controllo e certificazione della qualità edilizia Le attività di ricerca sono rivolte alla definizione di linee guida per la messa a punto di procedure sperimentali per la validazione di sistemi di audit e l'affinamento metodologico degli strumenti esistenti. In particolare si opera nel campo dell'interpretazione delle norme e nella predisposizione di strumentazioni finalizzate ad una loro ottimale applicazione. Obiettivo è quello di contribuire alla diffusione di una pratica di diagnostica e alla valutazione e certificazione della qualità edilizia che ai temi propri della tecnica delle costruzioni unisca le variabili ambientali e quelle relative alla qualità complessiva dell'organismo edilizio (tipologico spaziale, ergonomico, fisico-tecnico, energetico, ecc.). A questi interessi, prettamente "qualitativi", si uniscono quelli per gli ambiti procedurali, con riferimento all'ottimizzazione dei processi edilizi pubblici e delle convenzioni tra i molti soggetti che interagiscono in essi, nel rispetto dei nuovi obblighi legislativi. I risultati di queste attività si propongono come strumenti concreti di supporto ai progettisti e agli amministratori, su specifici problemi di nuova edificazione, del recupero e della riqualificazione, alla scala urbana ed edilizia. Si tratta di strumenti operativi caratterizzati dalla capacità di affrontare la complessità dello scenario di progetto attraverso la predisposizione di un unico quadro di codici di pratica, sistemi di protocolli diagnostici e valutativi, normative tecniche locali e indicazioni per una programmazione complessiva dell'intervento. È un'area tematica trasversale alle attività di tutto il settore ICAR 12, anche se è l'Unità Operativa STOA, coordinata dal Prof. Attilio Nesi a trattarne con maggiore continuità, utilizzando finanziamenti di Ateneo, MIUR, Europei oltre a conto terzi.

Controllo e produzione di informazioni tecniche L'attività di ricerca è volta alla promozione di strumentazioni di accompagnamento per il controllo tecnico del progetto esecutivo, attraverso una rinnovata produzione e gestione dell'informazione tecnica e dei componenti dell'architettura. Queste attività rientrano nei compiti del già citato Laboratorio L.A.M.A, che si configura come un organismo di servizio interno al Dipartimento, di supporto alla didattica e alla ricerca, con il funzionamento di differenti apparati quali il laboratorio strumentale mobile, il centro documentazione materiali per l'architettura, con la banca dati informativa suddivisa per didattica e ricerca apparati, il centro prove e sperimentazioni per un uso innovativo dei materiali. Tali attività fanno ancora capo all'Unità Operativa STOA che, per i temi del costruire sostenibile e del progetto ambientale, impiega tutti i gruppi di ricerca interni al SSD ICAR 12 oltre che i docenti di altri settori. Sui temi del progetto sostenibile, particolarmente orientato all'adozione di tecnologie a basso impatto e della sua comunicazione ed integrazione con l'architettura del progetto alla scala esecutiva, opera l'Unità Operativa TRESA interagendo con il mondo della produzione in termini generali e permanenti e su questioni specialistiche. Questa attività guarda strategicamente alla costruzione di una "Agenzia dell'informazione" capace di offrire un reale servizio al territorio dell'impresa e della progettazione, che produca azioni di coordinamento e filtro tra produttori di materiali e progettisti, a fronte di informazioni che oggi passano direttamente dal produttore all'impresa. Sono utilizzati prevalentemente finanziamenti di Ateneo e MIUR.

Rapporti Edificio Ambiente Si tratta di un'area tematica orientata a indagare metodi e strategie per una "nuova qualità" energetica e ambientale alla scala urbana ed edilizia, con attenzione ai temi dell'eco-efficienza e della certificazione

di qualità del settore produttivo e dei servizi. L'obiettivo è dar corpo agli assunti della "sostenibilità" anche alla luce della normativa, cogente e volontaria, nazionale e internazionale fornendo indicazioni per un approccio compatibile al progetto/processo di architettura.

Le linee di ricerca in atto si riferiscono al controllo esigienziale dell'ambiente outdoor ed indoor e, in generale, del contesto urbano per arrivare a strategie di minimizzazione dell'inquinamento di fondo delle città, anche attraverso indagini su "nuovi indicatori" di conformità ecologica e all'applicazione di tecnologie appropriate. Una particolare attenzione viene data ai temi relativi alla validazione di sistemi di audit ambientale rivolte al settore produttivo attraverso la già citata certificazione di qualità (EMAS, ISO 14000).

La ricerca, poi, non trascura le prestazioni energetico/ambientali degli edifici e dei processi che, così come richiesto dalle norme, sono strategiche anche per le imprese del settore edilizio (LCA, EPD, IPP, ecc.). Si tratta di un'area tematica in cui l'approccio tecnico e tecnologico alla questione ambientale resta centrale e prioritario. Questo ambito è da tempo esplorato dall'Unità Operativa APSIA, coordinata dalla Prof.ssa Maria Teresa Lucarelli, con importanti ricadute interne - didattica di terzo livello - ed esterne, in azioni di formazione per PA. ed Imprese. L'U.O. è stabilmente impegnata in partenariati finalizzati all'accesso a fondi europei e nazionali mirati alla ricerca sperimentale e all'alta formazione sui temi sopraelencati, partecipando sia alla strutturazione dei progetti proposti che alla direzione e al coordinamento delle iniziative. Sono utilizzati prevalentemente finanziamenti Europei, PON e POR.

Recupero e riqualificazione ambientale

Si tratta di un ambito tematico esplorato da due diverse angolazioni.

La prima riguarda una consolidata esperienza nell'analisi e studio degli aspetti metodologico-disciplinari e delle questioni operative riferibili alla cultura tecnologica della progettazione ambientale; si guarda in particolare al territorio urbano ed extra urbano di cui si indaga la complessità attraverso la definizione dei processi compatibili e possibili per il governo delle trasformazioni. Le ricerche mirano a individuare proposte di riqualificazione e salvaguardia di ambiti naturali direttamente sottoposti ad estesi fenomeni di alterazione morfologica e, in particolare, ad approfondire le relazioni tra caratteri dell'edificato e le condizioni ambientali del contesto interessandosi più specificamente alle tecniche di controllo qualitativo del progetto sia a scala urbana che edilizia. Ciò al fine di definire strategie e metodologie progettuali operative per la sostenibilità degli interventi.

La seconda attiene ai temi del recupero ecologico e sociale dell'abitare, con particolare attenzione alle questioni del miglioramento dell'efficienza energetico-ambientale e della qualità sociale del costruito oltre che al ruolo delle tecnologie adattive capaci di regolare i processi di formazione del progetto ambientale. Le linee di ricerca in atto si indirizzano particolarmente allo studio delle tecnologie per la riduzione del peso ambientale degli insediamenti, con processi di aumento dell'auto-sostenibilità produttiva e sociale dell'abitare; al recupero energetico ed ambientale degli edifici, attraverso l'innovazione di componenti e tecniche a basso impatto; alla individuazione di processi partecipativi, statuti regolamentativi e pratiche d'intervento con il coinvolgimento dell'utenza. Al primo ambito dedica le sue attività l'Unità Operativa TEMENOS, coordinata dal Prof. Giuffrè; del secondo ambito si interessa, invece, l'Unità Operativa TRESA, coordinata dal Prof. Adriano Paoletta. Le azioni di ambedue le unità sono finalizzate o affiancate da attività di consulenza tecnica ad associazioni ed enti pubblici.

Sono utilizzati prevalentemente finanziamenti PON e MIUR.

Il dottorato Infine un accenno alla attività del Dottorato, fondamentale cerniera tra ricerca e formazione: sin dalla sua attivazione (XV Ciclo) il Dottorato in Tecnologia dell'Architettura della Sede di Reggio Calabria - titolato "Strategie per il controllo e la Progettazione dell'esistente" – ha posto alla base del suo documento fondativo un'attenzione particolare all'impianto metodologico della ricerca dottorale, determinante per formare figure in grado di esercitare un'attività di ricerca di alta e comprovata qualificazione sia in ambito accademico; sia negli enti pubblici e privati. Gli obiettivi di tale percorso riguardavano ed ancora riguardano lo scenario "produttivo", relativamente alle tecnologie di processo e alle tecnologie di prodotto, con tagli, differenziazioni e adattamenti che, rispetto al quadro nazionale, derivano dall'analisi dei problemi emergenti e dalle configurazioni produttive territoriali del bacino Calabrese.

Oggi, nel cammino di rinnovamento del Dottorato in TdA della Sede reggina, appare importante privilegiare alcune questioni strategiche⁶ definite, tra l'altro, nel Piano Nazionale della Ricerca, nei documenti dell'Unione Europea sull'Economia del Sapere, nel VII Programma Quadro e nella Piattaforma tecnologica europea delle Costruzioni, che possono orientare sia la formazione di eccellenza che la ricerca scientifica ad un'attualizzazione delle conoscenze e anche ad una maggiore operatività e trasferibilità sul mercato, anche locale, è riconducibili ad alcune tematiche quali:

- rapporto qualità/abitare
- rapporto sviluppo/ temi d'interesse industriale e ricerca di eccellenza
- rapporto ricerca/sistema educativo nazionale, formazione per aree tecnologiche e innovazione di ambito europeo
- apporto scienza/società (PMI).

Tutte queste strategie intendono dare risposta a quanto contenuto nei vari documenti ministeriali in cui si sottolinea che: *Il Dottorato, come terzo livello di formazione universitaria, è il grado più alto di specializzazione offerto dalle Università sia per le carriere accademiche e di ricerca sia per quelle nel mondo produttivo, in particolare di quello attento all'innovazione* (CRUI, febbraio 2009).

Maria Teresa Lucarelli

NOTE

¹ Gli strutturati ICAR 12 sono: A. Nesi (P.O.), M.T. Lucarelli(P.O.), F. Bagnato(P.A.), A. De Capua(P.A.), G. Foti (P.A.), R. Laganà (P.A.) M. Lauria(P.A.) A. Paoletta (P.A.), F. Suraci (P.A.) C.Trombetta (P.A.), F. Giglio (R), M. Milardi (R) ,C. Nava (R), F. Pastura(R).

² Rif.: De Capua, A., Mannino, M. e Rocca E. (Ed) (2008), "Arte Scienza e Tecnica del Costruire, Gangemi Editore.

³ Le U.O. hanno assunto acronimi che contengono al loro interno riferimenti agli interessi specifici di ricerca:

APSIA – Analisi e Progetto per la sostenibilità e l'Igiene Ambientale, Coordinatore: Prof. M. T. Lucarelli;

STOA – Scienze e Tecnologie per l'Operatività in Architettura, Coordinatore: Prof. A. Nesi;

TeAm-S-Tecnologie per l'Ambiente e la Sicurezza, Coordinatore: Prof. R. Laganà;

TEMENOS – Tecnologie Metodologie Normative Sensibili, Coordinatore: Prof. R. Giufrè;

TRESA – Tecnologie del Recupero Ecologico e Sociale dell'Abitare, Coordinatore: A. Paoletta.

⁴ Rif.: www.unirc.it/ricerca/laboratori.php?lab=20.

⁵ Rif. Annuario della Ricerca –Ateneo di Reggio Calabria.

⁶ Tali questioni sono state elaborate in un documento collegiale del Febbraio 2010 dal titolo "Il Dottorato che verrà...". Rif. DASTEC Facoltà di Architettura di Reggio Calabria.

**Nuovi modelli di
offerta formativa
per un approccio
tecnologico alla
gestione del
progetto**

La necessità di un grande lavoro di crescita manageriale per il settore delle costruzioni nel nostro Paese è largamente condivisa, così come la necessità di un grande impegno nei processi di innovazione; il che vuol dire anche impegnarsi nell'innovare la formazione.

Da una parte, esiste una forte domanda caratterizzata dalle "questioni emergenti", dai temi-chiave, a cui è importante dare una risposta, se si vuole ragionare in termini di sviluppo, di superamento della situazione attuale, dall'altra, l'indispensabile riconoscimento che oggi bisogna essere in grado di governare l'intero processo edilizio, introducendo e affermando concetti di natura manageriale consolidati nella cultura anglosassone.

Nella Sede della Facoltà di Architettura della Sapienza ci si è posti l'obiettivo di fornire una risposta all'esigenza di un percorso formativo che fosse allineato con le richieste provenienti dal mercato del lavoro, con particolare attenzione all'evoluzione del settore delle costruzioni: un percorso che contemplasse ambiti multidisciplinari accanto a una formazione prettamente tecnica.

Allineare domanda e offerta attraverso un progetto formativo significa anche trasformare in "contenuti formativi" i *driver*¹ dell'innovazione, costruire un sistema di conoscenze articolato per "filiera": di programmazione, di progetto, di costruzione, di gestione. Ciò significa, soprattutto, pensare prima ai nuovi sbocchi occupazionali, definirne le competenze, ridelineare i contenuti della formazione e poi formulare gli obiettivi formativi.

Il tentativo che si sta effettuando è quello di qualificare figure professionali in grado di controllare e gestire la fattibilità degli interventi e la qualità delle filiere: programmazione-progetto; progetto-costruzione; progetto-gestione; costruzione-gestione; sostenibilità; sicurezza.

Quando si parla di "filiera" ci si riferisce al fatto che non esiste più la filiera unica di progetto, così come esistono diverse filiere della costruzione.

Il livello di definizione di un progetto, i suoi contenuti, possono essere molto diversi a seconda del "tipo di regia" che viene (dovrebbe essere) scelta a monte per gestire il processo.

Ormai, la consapevolezza delle ricadute determinate dall'articolazione della progettazione in tre successivi stadi di approfondimento tecnico (il preliminare, il definitivo e l'esecutivo), la conoscenza dei contenuti dei singoli stadi, le finalità che caratterizzano i singoli livelli tecnici e, quindi, la loro eventuale completezza, dovrebbero essere considerati come argomenti basilari, in certo senso "scontati" per chi svolge attività di progettazione, per chi opera nell'ambito della progettazione, a diverso titolo. Ma la considerazione posta alla base del progetto del percorso formativo è che quanto sopra riportato (che tanto scontato non è) è solo un segmento di conoscenze di fronte alle diverse fisionomie che può assumere il ciclo di progetto di un intervento, nelle sue relazioni con la fase di programmazione, con quella di realizzazione e di gestione.

Cambiano i contenuti del progetto e dei singoli stadi di approfondimento tecnico, in relazione al contesto, al committente, alla tipologia di intervento, alle scelte economiche, alle scelte

procedurali, a quelle realizzative e gestionali, tutte scelte strategiche che dovrebbero essere impostate e verificate, in prima istanza, nella fase di programmazione.

In particolare, ponendo la dovuta attenzione alle opportunità offerte dalla normativa in merito al rapporto progettazione-realizzazione, è possibile sostenere che cambino radicalmente contenuti e definizioni dei diversi stadi di approfondimento tecnico della progettazione, a seconda che si tratti di una filiera che preveda, in relazione alle esigenze della committenza, un appalto di sola esecuzione piuttosto che un appalto di progettazione e realizzazione sulla base di un progetto definitivo, piuttosto che un appalto di progettazione e realizzazione sulla base di un progetto preliminare unitamente ad un capitolato prestazionale. Cambiano, in realtà, anche i progetti e gli attori della progettazione. Il ciclo del progetto non è più uno solo, lo dimostra, ad esempio, il ricorso frequente da parte delle pubbliche amministrazioni ad appalti di progettazione esecutiva e realizzazione.

In questo quadro, la fattibilità assume la stessa importanza, se non addirittura un'importanza maggiore rispetto a tutta la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva.

Ulteriore importante elemento, capace di creare filiere differenti di progetto è il rapporto progettazione-gestione, da interpretare sia riguardo l'indispensabile consapevolezza del ciclo del prodotto edilizio, sia riguardo la gestione come funzionamento, in particolare nell'ambito del partenariato pubblico e privato.

Altro aspetto fondamentale attiene alle filiere della costruzione. La maggiore trasformazione in atto, di cui non si può non tener conto, riguarda il rapporto costruzione-gestione.

Gestione è quindi un tema chiave non solo per la progettazione ma anche per la costruzione. Significa il ricorso frequente al *project financing*, agli appalti in concessione. Nella gestione la filiera delle costruzioni e la filiera dei servizi, come ormai è condiviso, si incrociano: nel campo della manutenzione del prodotto edilizio, sulla capacità di progettare e valutare il funzionamento del prodotto nel suo ciclo di vita.

Questo vuol dire riprogettare i modelli di offerta in tutti gli ambiti, anche, quindi, nell'ambito formativo. Nuovi attori (es. le società di energia, gli infomediators), nuove diversificate filiere, che si intrecciano con quelle delle costruzioni, che delineano scenari importanti di cui, nella realtà contemporanea, non si può non tener conto. In questo quadro, la sostenibilità e la sicurezza sono due filiere trasversali che percorrono tutto il processo edilizio.

Alla luce della complessità sopra descritta, è stata considerata significativa l'esigenza di nuove competenze e capacità tecniche, in grado di selezionare le diverse attività da svolgere nelle diverse fasi del processo edilizio e soprattutto di rispondere con professionalità alle richieste che provengono dalla complessità gestionale contemporanea del progettare e del costruire.

Nell'ambito del processo di riorganizzazione dell'offerta formativa, nella Sede della Facoltà di Architettura di Roma La Sapienza, il Corso di Laurea in Gestione del processo edilizio – *Project management*, nella Classe di Laurea L23 “Scienze e tecniche dell'edilizia”, nato attraverso un Protocollo d'Intesa stipulato con l'ACER (nell'ambito di uno più generale stipulato con l'ANCE), un Protocollo d'Intesa con Il Comitato Paritetico Territoriale, ha un orientamento diretto verso l'acquisizione di queste competenze.

Il lavoro che si sta portando avanti, allo stato attuale, riguarda

L'innovazione del sistema di conoscenze e di esperienze teorico-applicative. Si tratta di assicurare strumenti conoscitivi di base insieme a competenze caratterizzanti relative agli Studi di fattibilità, alla gestione delle fasi di programmazione, progettazione, costruzione, gestione, al project financing, con particolare attenzione alla qualità del progetto, dei processi, dei prodotti e dei servizi, alla sostenibilità e alla sicurezza e, con applicazione, sulle "questioni emergenti".

In termini di risultati attesi, il percorso formativo dovrà far acquisire la capacità di identificare i "fili conduttori" dei processi edilizi, assimilando gli input, prevedendo e simulando gli output rispetto alle attese dei diversi attori coinvolti nei processi, attraverso la piena consapevolezza delle filiere precedentemente descritte.

Anna Maria Giovenale

NOTE

¹ Sui "Driver" dell'innovazione individuati per il settore delle costruzioni un importante contributo è stato fornito da CRESME Ricerche S.p.a. ANNUARIO 2010.

Nuove tecnologie in legno per l'housing sociale: il contributo della ricerca

La tematica dell'housing sociale, nell'attuale congiuntura economica nazionale, si colloca al crocevia di numerose problematiche: un fabbisogno non soddisfatto; un rilancio dell'economia che favorisca le piccole e medie imprese; la valorizzazione ed alienazione del patrimonio immobiliare pubblico che, se ben gestito, determinerà anche processi di riqualificazione delle periferie.

L'obiettivo, nello specifico del segmento dell'housing sociale, è un prodotto edilizio di qualità, ecocompatibile, realizzato in tempi certi e a costi contenuti; il che significa anche un aumento della produttività garantito solo da una costante innovazione di processo e di prodotto.

La gamma delle problematiche su esposte richiede, per una sua organica e concreta soluzione, una modalità di approccio alla progettazione che sia caratterizzata da una significativa interdisciplinarietà che consenta di valutare e proporre soluzioni a 360°: in altri termini una "progettazione tecnologica".

Sul tema dell'innovazione di processo e di prodotto, con particolare riferimento alle tecnologie innovative in legno, si sta lavorando da alcuni anni presso il Dipartimento DATA.

Di seguito si delinea sinteticamente il percorso che si sta seguendo attraverso anche continui riscontri e possibili sperimentazioni con lo specifico settore produttivo: l'obiettivo ultimo è consolidare tra progettisti e aziende una collaborazione attiva sia per la diffusione del necessario *know-how*, sia per una maggiore garanzia di qualità del prodotto.

In altri Paesi come Germania, Austria, Finlandia, Inghilterra gli studi effettuati per migliorare le caratteristiche strutturali dei prodotti derivati dal legno attraverso componenti industrializzati hanno registrato significativi risultati nei tempi e costi di realizzazione.

Oltre al contributo della ricerca, in queste realtà il forte legame tra aziende produttrici, progettisti ed imprese ha fatto meglio apprezzare le potenzialità nell'uso dei sistemi di derivazione legnosa in edilizia (maggiore sicurezza, flessibilità, leggerezza, manutenibilità, ecc...) riuscendo a imporsi in settori come l'housing sociale in cui la sostenibilità economica e ambientale sono fattori di prioritaria importanza.

In Italia, anche se oggi si realizzano circa 3000 edifici l'anno, la

cultura della progettazione in legno non è ancora molto diffusa ed è quindi circoscritta a pochi operatori specializzati; a fronte però del crescente sviluppo del mercato supportato dalla ricerca e dai recenti dispositivi legislativi che per la prima volta regolamentano l'impiego del legno come materiale strutturale, si pone la necessità di una maggiore e generalizzata diffusione di specifiche competenze.

In questo quadro si colloca il lavoro in corso nella sede di Roma che, in continuità con Ricerca Nazionale MIUR-PRIN 2005-2007, si propone di indagare le recenti sperimentazioni ed applicazioni di sistemi e prodotti di derivazione legnosa ad uso strutturale nell'ambito dell'edilizia sociale in Europa.

Tale indagine approfondisce gli aspetti dell'appropriatezza dell'uso sostenibile del legno e dei prodotti derivati, sia per il minore impatto nell'utilizzo delle materie prime sia per il contenimento energetico, delineando esemplificazioni delle caratteristiche delle diverse tecnologie analizzate e un conseguente quadro di riferimento delle recenti applicazioni.

Quest'ultime si riferiscono al comparto dell'edilizia sociale in Europa e in particolare a quei Paesi che, grazie alla sinergia tra aziende e ricerca, hanno saputo rilanciare l'utilizzo del legno con processi innovativi dei modelli di lavorazione di materiali naturali, favorendo l'applicazione di tecniche innovative nell'edilizia a basso costo destinata all'emergenza abitativa.

Tra alcuni dei casi di studio più significativi esaminati si citano a titolo esemplificativo, le esperienze condotte in Germania dove, negli ultimi anni, per edifici a basso costo di medie dimensioni e bassa densità abitativa a Darmstadt si sono sperimentati nuovi sistemi che prevedono la sovrapposizione di pannelli in legno massiccio a strati incrociati (X-lam, Leno) particolarmente competitivi sotto il profilo antisismico, assemblati a secco e completati in cantiere con altri pannelli di finitura; significative anche le iniziative anglosassoni come il concorso "Design for Manufacture" lanciato dal Governo britannico nel 2005 per promuovere l'offerta di edilizia sociale di elevata qualità a costi contenuti attraverso la razionalizzazione dei sistemi costruttivi, che ha dato vita alla realizzazione di un primo lotto di 1000 alloggi, certificati secondo la metodologia BREEAM "Eco Home" utilizzando solo materiali a basso impatto ambientale, con la garanzia di un ciclo di vita utile di 60 anni e con un limite massimo di costo pari 60.000 sterline; il bando ammetteva sia soluzioni costruttive tradizionali, sia "metodi moderni di costruzione" (MMC) e precisamente sistemi prefabbricati. Di questi alloggi, circa 200 hanno previsto l'uso di sistemi innovativi a pannelli strutturali isolanti in legno utilizzati per pareti, solai e copertura (Kingspan TEK); altri 130 alloggi, realizzati con elementi prefabbricati bidimensionali in legno (Space4 Ltd) e 120 mediante l'uso di elementi prefabbricati bidimensionali in microlamellare (WeberHaus) con finitura interna ed esterna e serramenti premontati. Nello stesso lotto sono stati realizzati anche 25 alloggi con sistemi misti in pannelli a struttura di lamiera di acciaio zincata (BUMA di produzione polacca) e pannellatura in lastre di OSB (The Home Factory timber system).

Sempre in Inghilterra sono stati superati i limiti in altezza nella realizzazione di edifici in legno grazie all'uso di pannelli in legno massiccio a fibratura incrociata: il Murray Grove Building a Londra, edificio residenziale di nove piani dei quali otto sono stati realizzati con pannelli di legno KLH (Massivholz GmbH).

Altre esperienze si registrano in Austria, Paese con il maggior

numero di costruzioni in legno, come il quartiere Spöttelgasse di Vienna con un edificio residenziale di quattro piani realizzato con struttura Cross-Lam e un progetto di edifici “Lifecycle Towers” alti circa 100 m realizzati con sistemi misti in legno-calcestruzzo.

Anche nei Paesi scandinavi (in particolare Finlandia) la spinta delle P.A. per la realizzazione di alloggi a prezzi contenuti come, ad esempio, gli “student housing”, ha privilegiato l’uso del legno suscettibile di una produzione in serie: sono stati sperimentati ed applicati sistemi e componenti in microlamellare o pannelli in legno intero prefabbricati (sistemi Kerto Q, Kerto Ripa) con il fine di migliorare le specifiche prestazioni con dirette ricadute sul comfort abitativo.

In conclusione si è potuto confermare che la realizzazione a larga scala di residenze di qualità, a basso costo, minimo fabbisogno energetico e ridotto impatto ambientale richiede una radicale revisione del processo tecnico/amministrativo in grado di sovvertire il binomio “basso costo=scarsa qualità architettonica” che ha caratterizzato la maggior parte degli interventi per l’housing sociale in Italia.

I materiali e componenti in legno (e suoi prodotti derivati) dimostrano oggi di essere particolarmente appropriati per realizzare sistemi aperti, flessibili, con una produzione di alto livello di prefabbricazione, tale da garantire efficaci prestazioni a fronte di costi sensibilmente più bassi rispetto a soluzioni comunemente adottate.

La ricerca sui sistemi e prodotti in legno sembra, quindi, tutt’altro che esaurita e al contrario appare più che mai in grado di aprire nuovi scenari di sviluppo per la realizzazione di interventi finalizzati a dare una risposta all’emergenza abitativa.

Tiziana Ferrante

NOTE

¹ In questi Paesi il tema dell’housing sociale si lega all’adozione di tecnologie a basso costo, a basso impatto ambientale, di rapida e semplice realizzabilità, che si prestano a essere flessibili e durevoli nel tempo e che privilegiano l’uso di prodotti derivati dal legno.

² Come ad esempio le ricerche sviluppate in sinergia tra importanti Istituzioni (Università, CNR-IVALSA, Regioni, ecc.) e Aziende specializzate del settore soprattutto nel campo delle tecnologie per la realizzazione di strutture in zone sismiche multipiano e resistenti al fuoco (cfr. Progetto SOFIE, Sistema costruttivo casa FIEEmme; intervento promosso da Case Spa di edilizia economica popolare a Firenze realizzato con sistema Cross-Lam), rivolte prevalentemente al comparto residenziale rispetto al quale le tecnologie innovative in legno riescono a fornire prestazioni altamente competitive sotto il profilo della sostenibilità e della qualità architettonica a costi contenuti.

Ricerche in corso

Alcune delle ricerche presso il Dipartimento di Progettazione e Studio dell'architettura dell'Università Roma Tre si stanno occupando, direttamente o indirettamente, di progettazione tecnologica. In particolare, le ricerche che si presentano stanno affrontando: il rapporto tra conoscenza tecnologica in evoluzione e progettazione; l'organizzazione dell'informazione progettuale attraverso l'uso di modelli di progettazione integrata; il processo progettuale di soluzioni tecnologiche di importanti architetture contemporanee.

La tecnologia che serve agli architetti: rappresentazione visuale della conoscenza tecnologica attraverso progetti e innovazioni costruttive

Le trasformazioni del settore produttivo e della costruzione, il prorompente effetto delle tecnologie informatiche e le sperimentazioni architettoniche contemporanee costituiscono una grande risorsa di conoscenze per una progettazione evoluta, alla quale ancora non corrisponde una riorganizzazione della conoscenza tecnologica, affidata a studi obsoleti sulle tecniche, intese come ricette per costruire in muratura, legno, ferro o cemento armato. Queste sperimentazioni, condotte in forma prettamente specialistica, testimoniano come la ricerca scientifica stia contribuendo alla definizione di leggi e principi utili anche nel campo delle costruzioni e fanno ritenere che, un domani, le informazioni usate dall'architetto non proverranno più solamente dal sapere pragmatico, ma avranno sempre più bisogno di essere integrate con quelle 'certe' del sapere scientifico. Da tempo, infatti, anche in edilizia si stanno sviluppando protocolli decisionali basati sui risultati delle ricerche (*Evidence Based Design, Monitoring and Evaluation*).

L'applicazione di queste procedure richiede che un progettista si comporti da ricercatore, in grado di raccogliere e valutare le conoscenze scientifiche e sintetizzarne un possibile utilizzo per fare scelte progettuali oculate. La necessità di scegliere rapidamente, la crescita esponenziale dell'informazione tecnica e il limitato trasferimento dei risultati della ricerca alla pratica hanno, infatti, giustificato nella professione drastiche semplificazioni, spesso scientificamente discutibili.

In questo contesto la ricerca, dedicata allo studio della tecnologia come sapere in evoluzione, sta sviluppando un innovativo supporto alla progettazione basato su una rappresentazione visuale (le mappe della tecnologia) dei contenuti base della conoscenza tecnologica, collegati e integrati da esempi di realizzazioni e sperimentazioni costruttive innovative, al fine di tracciare un panorama delle conoscenze tecnologiche consolidate e in evoluzione.

Partendo dall'integrazione tra conoscenze dell'operare pragmatico e ricerca sperimentale, e attraverso lo studio di alcune sperimentazioni costruttive contemporanee, la ricerca cerca di aiutare i progettisti a capire, con dati incontrovertibili e studi critici, quando effettivamente la progettazione e l'esecuzione rappresentano un miglioramento abitativo, costruttivo e produttivo. La metodologia e una prima applicazione alla progettazione in chiave tecnologica dell'attacco a terra sono raccontate nei due libri di Paola Marrone e Giuseppe Morabito: *La tecnologia che serve agli architetti. Il caso dell'attacco a terra* (Alinea, 2010) e *Tecnologia dell'architettura. L'attacco a terra* (Alinea, 2011). A breve seguiranno i volumi dedicati a tutti gli altri elementi della costruzione.

Paola Marrone, Giuseppe Morabito

**Modelli di
progettazione
integrata: struttura
e flussi delle
informazioni di
progetto attraverso i
modelli BIM**

L'industria collegata alla progettazione e costruzione dell'architettura è caratterizzata da prestazioni piuttosto basse, che si riflettono in frequenti ritardi, superamento dei costi, difficoltà a tenere sotto controllo gli aspetti qualitativi coinvolti. In parte ciò è dovuto al tradizionale approccio alla gestione e allo scambio delle informazioni sul progetto, sull'edificio e sulla sua costruzione per l'intero ciclo di vita (LCM). Il consistente aumento dei dati contenuti in un progetto pone, infatti, le basi per un'evoluzione del processo progettuale verso nuove qualità e relazioni, ampliando il modo con cui sono utilizzati i dati stessi. Per l'organizzazione e il coordinamento efficace delle competenze secondo approcci progettuali integrati si stanno sviluppando numerose piattaforme informative (tecnologie BIM, IBIM ed ISO BIM) che, associando a ogni elemento del progetto quantità di informazioni, estese alla gestione della costruzione per il suo ciclo di vita, si rendono disponibili ad agevolare il dialogo collaborativo e a supportare la decisionalità fino alla gestione delle opere progettate. Uno strumento che migliori il livello e lo scambio di informazioni lascia inoltre prevedere un miglioramento della qualità edilizia nelle diverse fasi progettuali e realizzative. Se le potenziali tecnologie sono disponibili, i modelli organizzativi e i flussi di informazioni sono ancora da definire.

Dal 2009, presso il Dipsa, si conducono ricerche concentrate sull'individuazione delle criticità legate ai tradizionali metodi di organizzazione del team progettuale e alla gestione delle informazioni nelle diverse fasi di avanzamento: dal confronto tra il metodo tradizionale e il BIM, applicati a casi di studio, sono emersi alcuni fra gli aspetti più critici della fase progettuale, nonché le dinamiche di ostacolo all'interoperabilità, al coordinamento e, soprattutto, al mantenimento degli obiettivi di qualità edilizia. Il fine è quello di definire un sistema in grado di tradurre, su base scientifica, esperienze e sperimentazioni di rilievo in dati parametrici.

Paola Marrone, Valeria Zacchei

**Progetto e controllo
della costruibilità
mediante la
composizione
dinamica del
dettaglio**

Le opere architettoniche realizzate in Italia sono spesso celebrate con foto patinate nelle riviste che, sebbene spesso realizzate con finanziamenti pubblici, poco contribuiscono all'avanzamento del sapere tecnologico della comunità che le ospita. Opere come il MAXXI o il MACRO, a Roma, creano proseliti ammiratori di forme, ma la conoscenza elaborata per renderle reali rimane riservata agli addetti ai lavori.

Partendo da questa considerazione, l'intento della ricerca è quello di documentare e commentare il passaggio dall'ideazione alla realizzazione evidenziando, tramite un'attenta rilettura dei documenti progettuali, in che modo gli obiettivi architettonici dichiarati nel progetto di concorso sono diventati un'opera realizzata. Il vasto e impegnativo lavoro ha riguardato, a oggi, lo studio degli elementi più complessi: il lucernaio del MAXXI e le facciate e la copertura del MACRO. L'analisi si è svolta tramite documenti di progetto, foto di cantiere, rilievi, interviste, e ha prodotto un'analisi dettagliata degli elementi considerati:

1. evidenziando i componenti per categorie funzionali (struttura, protezione dall'acqua, isolamento termico, etc.);
2. confrontandone l'evoluzione attraverso le fasi di sviluppo della progettazione, dal preliminare al costruttivo.

Al fine di proporre una forma di comunicazione più utile a una maggiore comprensione dei dettagli costruttivi, lo studio presenta

gli elementi costruttivi analizzati:

1. elaborando un'articolata scomposizione funzionale degli stessi;
2. individuando non solo il come è fatto (gli elementi), ma anche il perché è fatto così (le motivazioni), al fine di trasformare un dato in un'informazione progettuale e tecnica.

L'obiettivo generale è di ricondurre lo studio della tecnologia a un'analisi di momenti ideativi particolari, alla ricerca di elementi utilizzabili in generale, non come soluzioni 'copia-incolla', ma come processi progettuali reali che hanno scaturito soluzioni tecniche coerenti con l'impostazione del progetto. Da qui la necessità di individuare il contesto nel quale si è sviluppato il progetto, inteso come insieme di condizionamenti esterni che hanno accompagnato lo sviluppo dell'opera d'architettura, dall'ideazione alla realizzazione. La descrizione critica di un caso realizzato porterebbe, infatti, il progettista a comprendere il contesto nel quale si è sviluppato il progetto, il modo in cui è stato affrontato il problema e a quale soluzione si è giunti. È questo un caso di ragionamento induttivo: da un esempio si cerca di trarre indicazioni (esperienze) che inneschino un processo creativo di soluzione di altri problemi progettuali.

Alberto Raimondi

**Med in Italy,
la casa mediterranea
sostenibile al Solar
Decathlon Europe
2012**

Le Facoltà di Architettura, Economia ed Ingegneria dell'Università di Roma Tre, un team di Disegno industriale dell'Università Sapienza di Roma (coordinato da Tonino Paris) e un team per la consulenza energetica della Libera Università di Bolzano (coordinato da Cristina Benedetti) hanno creato un partenariato che, sotto la guida dell'Università di Roma Tre (Gabriele Bellingeri, coordinamento degli aspetti tecnologici, energetici e costruttivi; Chiara Tonelli, coordinamento generale), è il primo team italiano ammesso a partecipare alla competizione Solar Decathlon Europe 2012, un concorso che si pone l'obiettivo di progettare e costruire abitazioni innovative, sostenibili ed autosufficienti, grazie in particolare all'energia solare.

La competizione Solar Decathlon nasce nel 1999, promossa dal Dipartimento di Energia del Governo degli Stati Uniti, e nel 2002 si svolge il primo evento a Washington DC. Nel 2010 la competizione si trasferisce anche in Europa, nella città di Madrid, con il nome di Solar Decathlon Europe. Dal 2013 la competizione si svolgerà anche in Cina a Pechino.

Nel corso di ogni edizione, che ha alternanza biennale, 20 selezionati team universitari provenienti da tutto il mondo si confrontano nella costruzione di una casa alimentata da energia solare e dotata di tecnologie atte rendere almeno nullo il bilancio energetico tra produzione e consumi. Le case vengono sottoposte a dieci prove che mirano a testarne: la qualità architettonica; le soluzioni costruttive; l'efficienza energetica; il bilancio energetico; il comfort interno; il funzionamento domestico; la comunicazione dei principi sostenibili che sono alla base del progetto e della competizione; l'industrializzazione e la rispondenza alle richieste del mercato; l'innovazione; la sostenibilità. Pertanto, per fornire adeguata risposta a così diverse sollecitazioni, le università partecipano in team multidisciplinari attraverso il contributo scientifico dei docenti e il lavoro degli studenti, promotori di tutto il processo progettuale e realizzativo. Dal momento che la concezione di un edificio altamente innovativo comporta costi di ingegnerizzazione e prototipazione molto alti, il supporto economico e tecnico delle industrie è requisito

basilare del progetto e occasione di scambio scientifico avanzato. La casa che verrà portata a Madrid si ispira alla tradizione costruttiva mediterranea e alla sua cultura materiale, in un rapporto dialettico con la contemporaneità. Il clima di riferimento è quello caldo temperato della penisola italiana, dove la difesa dal caldo assume pari importanza rispetto alla difesa dal freddo, ed in molti casi maggiore. Le strategie di base per la difesa dal caldo prevedono la protezione dall'irraggiamento solare, l'accumulo inerziale del calore e la sua dissipazione sfruttando l'alternanza di temperature tra il giorno e la notte e la ventilazione naturale.

La competizione richiede il trasporto nel luogo di gara delle abitazioni. Tale richiesta comporta soluzioni costruttive in grado di essere montate e smontate (sponsor tecnico Rubner Haus SpA). Pertanto per ricreare il funzionamento massivo delle pareti murarie tradizionali è stata realizzata una struttura in legno, che funge da "contenitore" per la massa inerziale (sperimentazione in corso con la collaborazione di Agenzia Casaclima e Fraunhofer Italia), costituita da inerti quali sabbia, ghiaia, terra, da reperirsi possibilmente nel luogo di costruzione. La massa, a diretto contatto con l'ambiente interno, consente di accumulare calore durante il giorno, funzionando come volano termico sia d'inverno che d'estate. In estate, in particolare, preservando la temperatura media radiante, procura una vera sensazione di freschezza, diversa per qualità da quella che produce il raffreddamento dell'aria prodotto con impianti di condizionamento. All'esterno un forte spessore isolante protegge l'edificio dal freddo invernale e dall'irraggiamento estivo, eliminando i ponti termici. Anche nei climi caldi, infatti, la realizzazione di una efficiente barriera di isolamento è il migliore sistema da utilizzare per garantire l'efficienza dell'involucro. La scelta di quali materiali isolanti e di quale inerte massivo siano da portare alla competizione (consulenza di Pavatex, Naturalia Bau, Nesocell) sta avvenendo attraverso la realizzazione di pacchetti di parete al vero le cui risposte prestazionali vengono misurate con test fisici in camera climatica, simulazioni matematiche dinamiche del comportamento della costruzione in esercizio e monitoraggio del funzionamento attivo e passivo dell'involucro.

Si sta inoltre mettendo a punto (azienda sponsor Italian Manufacturing) un innovativo sistema di controllo dei dispositivi di gestione del comfort (temperatura, umidità, qualità dell'aria, luce naturale/artificiale) e di funzionamento energetico semi-passivo. Tale sistema di controllo metterà infatti in correlazione qualità dell'aria esterna e comportamenti umani, con gli impianti di trattamento dell'aria (prodotti ad hoc per i fabbisogni della casa da FROST Italy, con la consulenza di Energytech), i consumi degli elettrodomestici e i livelli di illuminazione naturale e artificiale, in maniera tale da azionare o disattivare le macchine in funzione delle necessità di ogni specifico momento.

Consultancy Chief; Maurita Glorioso 3D modeling; Marianna Marchesi PhD Student – Detail Design; Irene Paradisi e Matteo Rondoni MEP & Energetical Simulations; Gabriele Pasetti Monza Rules and Laws Verifing; Julia Ratajczak Master Student – Virtual Modeling.

Chiara Tonelli

**L'accessibilità,
strumento per
il progetto di
architettura.
Alcune esperienze
didattiche e di
ricerca**

Il processo di sviluppo sociale iniziato nella seconda metà del secolo scorso intorno alle questioni inerenti alla qualità del vivere quotidiano e che ha posto al centro dell'attenzione le esigenze delle persone ha comportato una lenta presa di coscienza dei diritti di uguaglianza di tutti, persone abili e non abili, soggette alla naturale evoluzione fisiologica, individui singoli che vivono contesti e relazioni diverse; nell'ultimo decennio si è delineato l'obiettivo comune, non solo etico, di operare per permettere la massima autonomia possibile al maggior numero di persone compatibilmente con i diversi gradi di abilità e disabilità ed in relazione ai naturali mutamenti evolutivi. Un obiettivo perseguito, e non ancora raggiunto, attraverso l'attività degli istituti pubblici e delle associazioni che rappresentano le diverse categorie, dei servizi sanitari e sociali, degli enti di formazione, e ultima, ma non meno importante, la coscienza comune.

Questo percorso di sviluppo ha modificato anche il quadro di riferimento d'uso dell'innovazione tecnologica con conseguente messa a punto di nuovi materiali, prodotti e soluzioni tecniche per il superamento delle barriere architettoniche fisiche e sensoriali. Contemporaneamente è stato strutturato l'apparato manualistico inerente all'antropometria e all'ergonomia e il corpo normativo che, seppur non sempre esaustivo e spesso incongruente, offre nell'insieme i riferimenti funzionali sufficienti per la realizzazione delle opere.

In questo contesto, apparentemente evoluto, continuiamo però a vivere e lavorare in ambienti pieni di ostacoli fisici e percettivi, e ad usarli solo limitatamente rispetto alle potenzialità degli stessi; ciò accade perché la cultura dell'inclusione non è ancora riuscita a modificare sostanzialmente i processi di programmazione, di progettazione e di gestione. Ad esempio nel processo di progettazione edilizia l'accessibilità è ancora intesa come una problema di applicazione dei minimi imposti dalla normativa obbligatoria e non sempre viene considerata come un'occasione diversa e completa di pensare le forme degli spazi per tutti gli utenti. Nel caso specifico della progettazione architettonica sarebbe sufficiente che gli assunti dell'accessibilità fossero presi in considerazione dai progettisti come requisiti base del progetto e non come parametri per una verifica a posteriori; è prassi infatti che l'accessibilità delle opere venga verificata dal progettista in fase avanzata adottando le indicazioni come vincoli e non come elementi della composizione. Questo atteggiamento porta a risolvere il superamento delle barriere architettoniche con attenzione solo a particolari categorie di disabilità ed adottando una sequenza di dispositivi tecnologici, riconoscibili e a volte tra loro incongruenti, che alterano la qualità formale complessiva dell'intervento.

Considerando le esigenze degli utenti fondamentali per l'individuazione dei requisiti di progetto, è possibile trasformare l'accessibilità da elemento limitante a nuovo strumento per il progetto di architettura se c'è la volontà di ragionare criticamente a priori sui bisogni in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente di progetto con il supporto delle informazioni disponibili, liberandosi dai vincoli normativi; ciò significa che, una volta che sono stati

assimilati i vincoli dimensionali e le indicazioni prestazionali, è possibile ragionare sui minimi funzionali, sui caratteri tipologici, sui vuoti e sui pieni, sull'orientamento, sulla luce naturale e artificiale, sulle ombre ed i colori, sul controllo acustico adottando espedienti di riflessione e assorbimento del rumore, ecc., più in generale sul progetto tecnologico dell'architettura.

La disciplina della Tecnologia dell'Architettura nella sede dell'Università degli Studi di Udine si sta impegnando con particolare attenzione al tema dell'inclusione attuando alcuni programmi mirati alla formazione degli studenti e alla ricerca per l'evoluzione tecnologica forte dell'apporto interdisciplinare umanistico, ingegneristico ed economico che contraddistingue la sede e dell'impegno territoriale di alcuni istituti pubblici e privati (tra gli altri la Consulta Regionale Associazione Disabili FVG, il Centro Informazione Abbattimento Barriere Architettoniche CRIBA, l'ASL5 Bassa Friulana, la Direzione Regionale per i Beni Culturali e paesaggistici, ecc.). Un'azione sinergica che vede nella partecipazione del progetto una delle possibili strade da percorrere per il soddisfacimento del requisito dell'accessibilità.

La rilevanza territoriale dell'ambito di ricerca ha incentivato la collaborazione con l'Università degli Studi di Trieste (r.s. I. Garofolo) con la quale è stata attuata anche un'azione sinergica per lo sviluppo di ricerca di base con conseguente revisione degli obiettivi comuni; tale azione programmatica ha portato al confronto con altre Università italiane e con soggetti attuatori diversi impegnati a scala nazionale e internazionale.

In particolare l'attività di sede si colloca nel macro-ambito del Turismo accessibile, quel modo nuovo di intendere il turismo particolarmente attento ai bisogni delle persone (anche quelli meno evidenti), possibile strumento di valorizzazione del patrimonio edilizio culturale ed ambientale esistente e risorsa economica alternativa.

Tra le attività in atto si ricordano le azioni di formazione integrativa, per le Università di Udine e di Trieste (r.s. C. Conti, I. Garofolo) con esperienze di progettazione in aree urbane fortemente condizionate dal contesto di interesse archeologico, culturale e naturale, e il Laboratorio di Tesi di Laurea in Architettura (struttura DALT, promossa dalla Consulta Regionale Associazioni Disabili, r.s. C. Conti).

Per quanto riguarda la ricerca, attualmente l'attenzione è rivolta alla promozione della cultura dell'accessibilità ambientale, intesa come risorsa per la valorizzazione civile ed economica dei territori; impegno portato avanti insieme all'Università di Brescia (r.s. A. Arengi), all'Università di Trieste (r.s. I. Garofolo), all'Università di Firenze (r.s. A. Lauria), all'Università IUAV di Venezia (r.s. V. Tatano), e all'Università di Pisa (r.s. L. Fanucci) e che si sta sviluppando in un percorso partecipato tra promotori dell'iniziativa, esperti e portatori di interesse.

Infine, sempre in sinergia con l'Università di Trieste, la sede sta applicando i risultati nell'ambito delle imbarcazioni da diporto e relative infrastrutture di servizio e nell'ambito della multisensorialità delle strutture museali.

Christina Conti

I tecnologi della Facoltà di Architettura dell'Università IUAV di Venezia sono costituiti da un ristretto gruppo di docenti di ruolo e da un cospicuo numero di dottori di ricerca e assegnisti che negli ultimi anni hanno contribuito in maniera significativa alle attività sviluppate nei diversi settori di indagine che si possono riassumere in quattro grandi ambiti: Innovazione tecnologica e Architettura, Sostenibilità e Progettazione ambientale, Riqualificazione e Recupero, Sicurezza.

**Innovazione
tecnologica e
architettura**

Negli anni, molti docenti dell'area tecnologica si sono occupati del rapporto tra il mondo della tecnologia e quello dell'architettura, con particolare attenzione al ruolo svolto dall'innovazione. Tra questi, Gianni Ferracuti, Nicola Sinopoli, Vittorio Manfron, Franco Laner, Aldo Norsa, Gianna Riva, Patrizia Paganuzzi, Emma Dal Zio, Umberto Barbisan, Valeria Tatano, Gianfranco Roccatagliata, Giovanni Mucelli, Giovanni Zannoni e Pietro Zennaro. In tale ambito è stato istituito nel 1997 ArTec, Archivio delle Tecniche e dei Materiali per l'Architettura e il Disegno Industriale, che si occupa di monitorare il settore della produzione edilizia e che collabora con aziende del settore in iniziative culturali o di ricerca applicata. Dal 2004 a oggi il gruppo di ArTec, diretto da Valeria Tatano, opera con il SAIE, Salone Internazionale dell'Industrializzazione Edilizia, all'organizzazione e redazione del *Servizio Novità*, selezione delle novità presentate ogni anno nel corso della manifestazione e raccolte in un catalogo multimediale corredato da un saggio che delinea lo stato dell'arte dell'innovazione tecnologica in edilizia.

Sul tema dell'innovazione tecnologica la sede di Venezia sta anche svolgendo attività di ricerca, condotta da Aldo Norsa e Dario Trabucco, sul tema degli edifici alti; attività confluita nel Workshop internazionale *The Tall Stones of Venice* e nella conferenza *Le problematiche tecnologiche del costruire in altezza*, tenutisi entrambi a Venezia. Aldo Norsa ha anche condotto attività di ricerca sul Social Housing in collaborazione con Andrea Sardena.

Sempre nell'ambito delle tematiche attinenti all'innovazione tecnologica, la sede di Venezia ha condotto la ricerca *Il vetro come elemento dell'involucro architettonico*, nell'ambito della ricerca nazionale Prin 2005 dal titolo *Percorsi e gestione delle informazioni tecniche per la promozione e il controllo dell'innovazione nei materiali e nel progetto d'architettura*. La ricerca, condotta nel biennio 2006-2007, ha indagato le nuove tecnologie del vetro a partire dallo stato dell'arte in fatto di produzione di materiali vetrosi. L'Unità di ricerca era composta dai responsabili Nicola Sinopoli e Valeria Tatano e da Christina Conti, Massimo Rossetti, Antonio Musacchio, Anna Faresin ed Elisabetta Carattin. I risultati della ricerca nazionale sono stati pubblicati all'indirizzo www.unirc.info e nel volume a cura di Attilio Nesi *Progettare con l'informazione*; i risultati dell'Unità di Venezia, inoltre, sono stati pubblicati nel volume a cura di Valeria Tatano, *Oltre la trasparenza*.

Tra le attività afferenti al tema della progettazione ambientale sostenibile è attiva l'Unità di ricerca *Colore e luce in architettura*, attualmente costituita da 15 ricercatori. Preceduta da due convegni nazionali, uno nel 2003, *Il colore dei materiali per l'architettura*, e uno nel 2007, *Il colore nella produzione di architettura*, detta Unità di ricerca è stata avviata nel 2008, con il coordinamento di Pietro Zennaro (membro CIB e AIC-International Color Association). L'Unità affronta la questione della presenza luminosa e cromatica nel paesaggio e nell'ambiente antropizzato, mettendo a fuoco ricerche che si occupano prioritariamente delle tendenze contemporanee riguardanti le superfici architettoniche. Partecipano anche Katia Gasparini e Alessandro Premier, ambedue premiati da IPSAPA-Università di Udine, nelle ultime due edizioni dei convegni internazionali. L'Unità di ricerca ha organizzato anche un convegno internazionale dal titolo *Colour and Light in Architecture*, svoltosi a Venezia nel novembre 2010, nonché seminari e giornate di studio come: *Media-City, In_Superficie e Design in superficie*, tutti e tre nel 2011. I membri di area tecnologica dell'Unità di ricerca svolgono attività di invited lecturer e di teaching presso sedi universitarie nazionali e internazionali e in eventi quali biennali, conference e workshop. Tra le pubblicazioni, si segnalano rapporti di ricerca, articoli e saggi, nonché alcuni libri, tra i quali *Da perenne a effimero* (2009), *Architettura senza* (2009), *Design in superficie* (2009), *Colore e luce in architettura: fra antico e contemporaneo* (2010), *Colour and Light in Architecture* (2010), *La luce di Carlo* (2010) e *In Superficie* (2011).

Nell'ambito della sostenibilità e progettazione ambientale, la sede di Venezia è impegnata nella ricerca Valutazione degli effetti energetici prodotti dall'impiego di involucri vegetali sugli edifici, responsabili Fabio Peron e Valeria Tatano, nella quale viene analizzata e verificata l'efficacia, in termini di efficienza energetica, dell'applicazione di rivestimenti vegetali alle pareti perimetrali degli edifici. A seguito della ricerca è stato redatto il volume *Verde. Naturalizzare in verticale*, a cura di Valeria Tatano, e sono stati presentati alcuni risultati in convegni internazionali come quello organizzato da IPSAPA, *Il mosaico pubblicato paesistico-culturale in transizione: dinamiche, disincanti, dissolvenze*, tenutosi a Udine.

Sono inoltre in corso due progetti di ricerca finanziati dal Fondo Sociale Europeo: il primo relativo agli involucri verdi, condotto da Antonio Musacchio, finalizzato allo studio delle prestazioni energetiche delle coperture verdi, e il secondo relativo all'applicazione dei cool roof, condotto da Elisabetta Carattin, finalizzato all'analisi delle prestazioni energetiche delle coperture basso emissive e termoriflettenti.

È stata inoltre svolta la ricerca multidisciplinare *Architetture e Tecnologie per il Mediterraneo*, responsabile Giovanni Mucelli, con Claudia Tessarolo e la collaborazione di Roberta Albiero, riguardante la progettazione di sistemi costruttivi integrati per l'involucro degli edifici atti a soddisfare le condizioni climatiche mediterranee sfruttando in modo attivo le risorse rinnovabili utilizzando preferibilmente materiali e tecniche del luogo. Si colloca in quest'area anche la ricerca *Gusci da abitare*, finanziata dal Fondo Sociale Europeo e condotta da Claudia Tessarolo, finalizzata allo studio dei sistemi costruttivi lignei in rapporto alla componibilità/scomponibilità dell'habitat attrezzato.

La ricerca *La valorizzazione degli scarti del settore delle costruzioni: il programma De_Co* – www.building-recycling.net – responsabile

Giovanni Mucelli con Riccardo Cianchetti ha, inoltre, trattato il tema della valutazione della dis-assemblabilità del sistema costruttivo degli edifici allo scopo di valutarne la maggiore o minor attitudine a generare, in fase di dismissione, rifiuti recuperabili. Ancora, le attività di ricerca sul tema *La sostenibilità nelle costruzioni e l'innovazione tecnologica e Analisi a confronto del comportamento dell'involucro massivo e dell'involucro a Struttura/Rivestimento (S/R) in relazione al contenimento dei consumi*, svolte da Jacopo Gaspari, si sono focalizzate sull'impiego delle tecnologie S/R finalizzate all'ottimizzazione dell'efficienza e della qualità del sistema edilizio in rapporto alla sua durabilità.

Riqualificazione e recupero

Nell'ambito delle attività relative alle tematiche di riqualificazione e recupero, è attualmente in corso la ricerca Prin 2008 *Riqualificazione, rigenerazione e valorizzazione degli insediamenti di edilizia sociale ad alta intensità abitativa realizzati nelle periferie urbane nella seconda metà del '900*, che comprende, oltre all'Unità di Venezia, l'Università degli Studi di Ferrara, il Politecnico di Torino, l'Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara e l'Università degli Studi di Bologna. L'obiettivo della ricerca consiste nella predisposizione di criteri di valutazione e di modelli operativi d'intervento per la riqualificazione e rivalorizzazione del patrimonio edilizio residenziale delle periferie urbane realizzate durante la seconda metà del XX secolo.

L'attività di ricerca dell'Unità di Venezia è incentrata sul Work Package 4, *Strategie di miglioramento delle prestazioni tecniche*; in particolare l'attività è finalizzata alla verifica e confronto dei dati rilevati dall'analisi dei casi studio e nella definizione degli strumenti di verifica della qualità tecnica e degli strumenti tecnici funzionali alla riqualificazione di tali insediamenti abitativi. L'Unità di Venezia è suddivisa in tre gruppi di lavoro: il primo gruppo, composto da Vittorio Manfron, Massimo Rossetti, Mariantonia Barucco e Antonio Girardi, lavora sulla definizione degli indicatori di qualità ambientale finalizzati al progetto di riqualificazione dei casi studio; il secondo gruppo, composto da Pietro Zennaro, Katia Gasparini e Alessandro Premier, si occupa della parte di ricerca riguardante l'identificazione delle tecnologie attualmente disponibili per la riqualificazione ambientale degli involucri degli edifici costruiti durante la seconda metà del XX secolo; il terzo gruppo, composto da Giovanni Mucelli e Claudia Tessarolo, lavora sulla definizione e applicazione degli indicatori tecnologico-sostenibili quali recuperabilità (riciclabilità), reversibilità e flessibilità.

Con riferimento a tali tematiche, la sede di Venezia partecipa con Gianna Riva a un progetto di monitoraggio del patrimonio edilizio abitativo del Comune di Venezia, i cui primi esiti sono stati pubblicati, con Alessandra Vivona, nell'articolo del 2010, *Il miglioramento della 'sostenibilità' energetica del parco edilizio abitativo esistente nei programmi operativi del Comune di Venezia*. Inoltre, Gianna Riva partecipa all'Unità di ricerca IUAV *Architettura e Archeologie dei Paesaggi della Produzione*, responsabile prof.ssa Margherita Vanore, nella quale vengono studiati manufatti significativi del patrimonio industriale di area veneta al fine del loro riutilizzo, impiegando materiali e tecnologie appropriati anche dal punto di vista energetico. Tra gli esiti più recenti si segnala l'intervento di G. Riva, M. Marzo e M. Vanore sul tema *Patrimonio industriale e trasformazioni urbane tra Piazzale Roma e la banchina di San Basilio* al Convegno di Venezia del novembre 2010 *Venezia e l'archeologia industriale: trent'anni di interventi di recupero*. Gianna Riva è inoltre impegnata dal 2009 quale

referente didattico internazionale per la tecnologia dell'architettura nella ricerca e applicazione di soluzioni innovative per la protezione e valorizzazione delle aree archeologiche. A oggi sono stati realizzati tre workshop intensivi Erasmus con sede a Venezia: *Archaeology's places and contemporary uses*, coordinati dalla prof.ssa Vanore, con la partecipazione di docenti e studenti della School of Architecture della Manchester Metropolitan University, della Escola Tècnica superior d'Arquitectura de Barcelona dell'Universitat Politècnica de Catalunya, della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università degli Studi di Catania. Gianna Riva partecipa inoltre ai programmi sperimentali di ricerca della Convenzione "Palazzo Ducale" del LabSCo-Iuav, responsabile prof. Salvatore Russo, occupandosi della valutazione dell'affidabilità delle prove non distruttive per il controllo sperimentale del patrimonio edilizio esistente.

Sicurezza Sui temi della sicurezza (in uso, al fuoco e sul lavoro) e dell'accessibilità la sede di Venezia ha attivato negli anni diverse iniziative tra cui un Corso di dottorato di ricerca finanziato da INAIL e coordinato da Valeria Tatano, corsi monografici e workshop. Tali interessi stanno dando vita a iniziative rivolte alla formazione e alla ricerca proposte da un gruppo di docenti di varie università ed enti italiani che hanno organizzato incontri e seminari per sviluppare una linea operativa comune.

Massimo Rossetti