

Essays & Viewpoint

architecture

LA REVERSIBILITÀ DEL COSTRUIRE: ESPERIMENTI DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

BUILDING REVERSIBILITY: EXECUTIVE DESIGN EXAMPLES

Massimo Lauria*

ABSTRACT

L'articolo presenta sperimentazioni di progettazione esecutiva condotte nel corso degli ultimi anni sul tema della reversibilità del costruire. Attività i cui esiti presentano un doppio registro interpretativo. Consentono la disseminazione e la condivisione di prassi didattiche da porre in relazione alle riconfigurazioni in corso degli attuali statuti disciplinari. Contribuiscono ad esplorare in che modo le trasformazioni di scenario in atto stiano ridisegnando confini culturali, tecnici ed operativi del rapporto tra trasformazione dell'ambiente costruito, progetto, il suo insegnamento e il profilo dei progettisti che oggi si formano nelle scuole di architettura.

The article presents executive design examples carried out in recent years on the topic of building reversibility. It is an activity whose results have a double interpretive register. On the one hand, they allow dissemination and sharing of teaching practices related to the current disciplinary statute reconfigurations. On the other hand, they help us to explore how the transformations of the current scenario are reshaping cultural, technical and operational boundaries of the relationship between built environment transformation, plan, its teaching and the profile of the designers educated in the Architecture schools.

KEYWORDS

reversibilità del costruire, progettazione esecutiva, innovazione tecnologica, produzione edilizia, informazione tecnica.

building reversibility, executive planning, technological innovation, building production, technical information.

Contrapposizione al concetto di permanenza, da sempre associato ad un'idea 'tradizionale' dell'architettura che presuppone un continuum temporale di 'durevoli' valori tecnici e funzionali ma anche simbolici, culturali e storici di un edificio, il concetto di temporaneo è stato originariamente abbinato quasi esclusivamente a quella parte di produzione edilizia che si poneva l'obiettivo di offrire risposte strutturate alle esigenze abitative che seguivano eventi calamitosi. Nella storia più recente delle costruzioni, la diffusione e il successivo radicamento della cultura dell'abitabilità temporanea estesa anche a contesti e situazioni non emergenziali prima, e a quella del lavoro e/o dell'aggregazione sociale poi, ne hanno elevato progressivamente il livello di diffusione finalizzandone le sperimentazioni verso la più generale affermazione dello sviluppo sostenibile e della salvaguardia delle risorse non rinnovabili.

La reversibilità, che della temporaneità costituisce il livello più alto di concretizzazione, esprime approcci operativi con forte caratterizzazione tecnico-costruttiva. In questi ultimi decenni ha innescato nello scenario socio-tecnico un progressivo ripensamento delle tradizionali logiche del costruire e, necessariamente, degli statuti disciplinari del progetto. Essa è basata su due principali paradigmi; il primo fondato sull'idea che le trasformazioni antropiche debbano possedere i caratteri della provvisorietà in modo tale da consentire il ripristino delle condizioni ambientali originarie. L'ambiente, il territorio sono le uniche risorse permanenti. Unici riferimenti e vincoli delle attività trasformative. L'altro, di matrice economica, che Massimo D'Alessandro anticipava e ben sintetizzava nel corso dei primi anni '90, affermando «... sono gli smisurati valori delle aree edificabili nella metropoli moderna a costringere e a determinare, già al momento della progettazione, la lunghezza della vita di un edificio attraverso puri parametri di convenienza economica. Così sempre più frequentemente, a partire dal caso più illustre della Hong Kong & Shanghai Banking Corporation di Norman Foster (nella quale la manutenzione viene calibrata sulla durata prefissata della vita dell'edificio), ci accorgiamo che molti edifici pubblicati sulle riviste di architettura sono progettati per durare pochi anni, trascorsi i quali è più conveniente demolirli e ricostruirli – magari in un'altra zona - secondo caratteristiche più rispondenti alle mutate esigenze dei fruitori» (D'Alessandro, 1994).

L'edificio si trasforma nella sua immagine materica e architettonica; assume i caratteri di un oggetto d'uso che registra i cambiamenti del gusto; racconta la contemporaneità in maniera incisiva; è dotato di un ciclo di vita proprio e pre-determinato che ammette, per le sue parti costituenti, processi di riciclo di tipo rigenerativo 'dalla culla alla culla' (McDonough, 2003). Ne deriva la progressiva affermazione dei principi della dismissione all'interno dei processi realizzativi edilizi. La trasformazione del territorio secondo principi di reversibilità presuppone infatti l'idea della demolizione quale atto programmato già dalla fase di progetto, coinvolgendo le tecniche di assemblaggio. «... Sembra anche ragionevole – affermava Kevin Lynch – chiedere piani di demolizione per i nuovi edifici. Già ora richiediamo piani di documentazione, e i progettisti e gli appaltatori necessariamente organizzano una proposta di sequenza di costruzione. Immaginare il suo inverso aggiunge solo un piccolo carico. Inoltre pensare in termini di sequenza di demolizione darà un interessante contributo alla progettazione» (Lynch, 1992).

Contestualmente, le trasformazioni in atto dei quadri normativi e, ancor di più, l'imporsi all'attenzione generale delle istanze sopra richiamate, stanno profondamente riscrivendo il ruolo e gli interessi del progettista contemporaneo, indirizzandone l'operato verso sperimentazioni che assumano come prioritari questioni quali il consumo di suolo, le emergenze energetiche, la sicurezza sismica, le filiere produttive circolari. Secondo l'Osservatorio 'Professione Architetto' nascono e si affermano nuove opportunità e nuovi sbocchi professionali (Cnappe-Cresme, 2015). Crescono i segmenti associati ad attività con taglio innovativo, connesse o liminari ai principi stessi della reversibilità: rigenerazione urbana; energy technology; retrofit, Facility Management; Building Information Modelling, ecc. Tutte mutazioni di contesto e del mercato del lavoro che stanno contribuendo a ridisegnare confini culturali, tecnici ed operativi del rapporto tra progetto, trasformazione dell'ambiente costruito, il suo insegnamento e il profilo dei progettisti che oggi si formano nelle scuole di architettura.

Va da sé che, in accordo con quanto teorizzato da Rossana Raiteri, proprio la scuola, prima fra tutti, debba recepire e fare proprie tali istanze trasformandole in driver didattici che indirizzino la

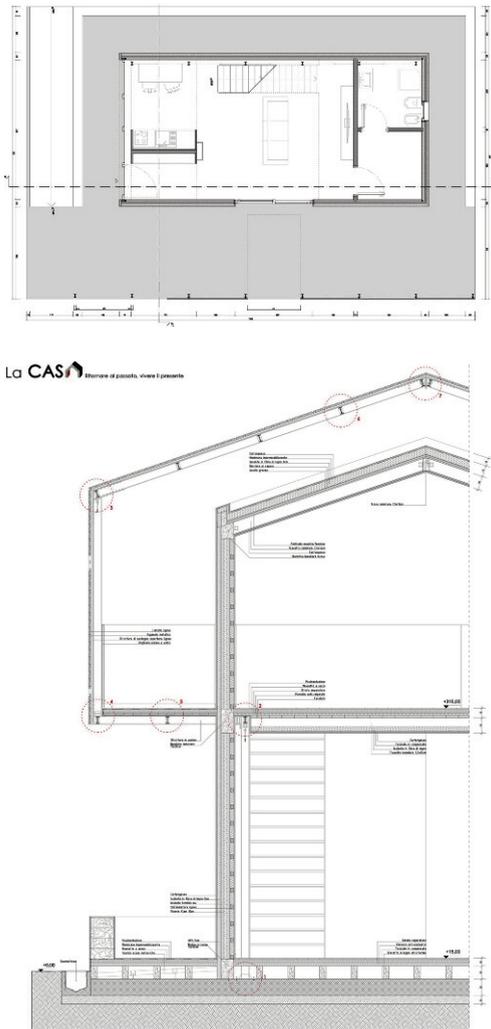


Fig. 1-4 - LA CASA, Design for Sustainable Housing: architectural, construction principles and renders (students: G. Cassisi, I. Colombo and G. Grollino; tutors: M. Azzalin and T. Melchini; a.y. 2014/15).

sperimentazione di rinnovati processi formativi rivolti alla crescita di una generazione di altrettanto rinnovate figure professionali alle quali sarà demandato il compito di affrontare e vincere le sfide strategiche dei prossimi anni (Raiteri, 2014). Proprio da quest'ultime discendono gli obiettivi formativi assunti per istruire le numerose esperienze di progettazione esecutiva condotte nel corso degli ultimi anni nell'ambito del Laboratorio di Progettazione Esecutiva posto dal manifesto degli studi al IV anno del Corso di Laurea in Architettura a Ciclo Unico del Dipartimento di Architettura e Territorio, dArTe dell'Università 'Mediterranea' di Reggio Calabria.

In una rinnovata visione delle trasformazioni dell'ambiente costruito e orientato alla sperimentazione di sintesi applicative di saperi finalizzati all'apprendimento delle conoscenze caratterizzanti la costruzione dell'architettura, il laboratorio si è posto e si pone l'obiettivo di fornire allo studente strumenti conoscitivi e metodologici per lo sviluppo e il controllo dell'attività progettuale. Indirizza verso l'integrazione ed il dialogo tra materiali, tecniche, innovazione tecnologica e sistema di informazioni finalizzate all'esecuzione dell'idea di architettura, poste in relazione alla capacità di restituire graficamente gli elementi costruttivi e, principalmente, le istruzioni per i loro assemblaggi. In questo quadro, i progetti didattici elaborati (Figg. 1-20), cartina al tornasole del grado di affer-

mazione e radicamento delle ragioni culturali ma anche del livello di acquisizione di strumenti e metodi, collocano in primo piano due questioni di carattere generale, riassumibili in forma dicotomica in altrettante locuzioni:

- *il progetto per l'innovazione*, ovvero la rivoluzione culturale che sta incidendo, in termini di riposizionamento e ripensamento, sugli attuali statuti che sovrintendono il progetto, per adeguarne le fasi decisionali alla crescente complessità esecutiva che l'innovazione della reversibilità richiede;
- *l'innovazione per il progetto*, ovvero l'affermazione di metodiche operative basate sull'utilizzo di innovativi strumenti finalizzati a supportare adeguatamente, sul piano tecnico-applicativo, la restituzione delle interconnessioni che i diversi livelli del processo progettuale esecutivo finalizzato alla reversibilità del costruire presuppongono.

Per quanto riguarda la prima locuzione - *il progetto per l'innovazione* - si impongono all'attenzione tematiche con forte caratterizzazione teorica, e altrettanto forti ricadute sull'impianto della didattica del progetto reversibile, che descrivono, meglio e più di altre, le trasformazioni educative in atto. In primo luogo il consolidamento culturale e la definitiva affermazione di nuove esigenze, di nuove richieste di prestazione, di nuove dimensioni di qualità attese: dalla flessibilità alla manutenibilità; dalla smontabilità alla trasportabilità; dalla riciclabilità all'autosufficienza energetica. Tutte

questioni inedite fino a pochi decenni orsono. Oggi inderogabili caratteri di un intervento compatibile dal punto di vista ambientale che hanno trasformato in maniera significativa il progetto e il suo insegnamento. Così, l'esigenza di 'governare' il ciclo di vita utile delle costruzioni mediante azioni di manutenzione programmata da un lato, e di decostruzione predeterminata dall'altro, indirizza le sperimentazioni progettuali verso tecniche di connessione tra elementi, finalizzate alla separabilità delle parti e dei componenti.

Ne scaturisce, in primo luogo, lo scollamento della parte strutturale dall'involucro e, successivamente, quale logica conseguenza, la progressiva affermazione di tecnologie costruttive basate sull'aggregazione di elementi fissati alle strutture di supporto mediante connessioni meccaniche; tecniche di assemblaggio 'a secco' che realizzano, in definitiva, sistemi leggeri, elastici e, appunto, reversibili. La loro matericità si esprime di norma privilegiando l'utilizzo di leghe metalliche, legno e suoi derivati, plastiche e materiali di ultima generazione, in ragione, come afferma Roberto Bologna, «non solo della leggerezza quale presupposto della facile movimentazione degli elementi, ma anche dell'efficienza peso/resistenza» (Bologna, 2002).

Matura, di conseguenza, un'importante trasformazione dell'immagine stessa dell'involucro, il quale assume tratti architettonici e connotazioni materiali con elevati livelli di riconoscibilità dovuti proprio all'utilizzo di questo tipo di connessioni e di espressioni materiche. Strutture modulari e prefabbricate, facciate ventilate, superfici captanti energia solare, curtain-wall, brise-soleil, diaframmi fotosensibili, materiali riciclati, sono solo alcune delle configurazioni materiali attraverso cui le sperimentazioni nel campo della reversibilità prendono forma, raffigurando nuovi orientamenti costruttivi e, principalmente, una propria forte, riconoscibile espressività architettonica. Un ventaglio organico di possibili risposte tecniche alle nuove e mutate esigenze energetiche ed ecologiche che espone chi li adotta - in questo caso gli studenti - alla sola rischiosa tentazione di utilizzarle mediante trasferimenti acritici al proprio progetto, laddove servirebbe viceversa un approccio singolare, basato sulla conoscenza approfondita della dimensione locale del contesto di intervento e delle conseguenti modalità di funzionamento dei sistemi.

Intorno agli anni '70 e '80, epoca a cui si fa risalire la nascita del movimento, tale espressività veniva identificata con il termine 'high-tech' coniato per identificare l'opera di una generazione di grandi architetti come Foster, Piano, Rogers, Herzog, per citarne solo alcuni. Trascorsi alcuni decenni, oggi, in questo campo delle costruzioni, si registra una significativa variazione di indirizzo tecnico, costruttivo e architettonico. La crisi economica degli anni 2000 ha infatti spinto verso l'affermazione del principio per cui l'edificio sostenibile in generale e reversibile in particolare, non debba (e non possa) necessariamente esprimersi esclusivamente attraverso il linguaggio high-tech quanto piuttosto, in contrapposizione ad esso, anche attraverso il recupero di tecnologie semplici. Prendono forma così architetture appropriate e compatibili caratterizzate dall'impiego di materiali e tecnologie a basso costo. L'ideazione di dettagli costruttivi più semplici ed economici e l'utilizzazione di materiali poveri e spesso insoliti è un settore emergente nel campo della sperimentazione

tazione dei materiali e delle tecniche costruttive. Sul piano didattico il delinearsi di tali approcci 'low-tech' rappresenta un significativo campo di ricerca, un'opportunità creativa per molti studenti che sperimentano forme architettoniche inedite e nuove espressività linguistiche.

Per affrontare in modo adeguato queste nuove mansioni e le peculiarità che ne discendono, è tuttavia necessario che lo studente possa reperire informazioni certe sui prodotti offerti dal mercato; solo così potrà raggiungere i propri obiettivi (valutazione delle opzioni tecnologiche possibili) e descriverli correttamente nel progetto (sotto forma di istruzioni sui materiali scelti e sulle modalità d'impiego). Il problema è che queste informazioni, troppo spesso, sono limitate e parziali, soprattutto poco strutturate. Ed è per questa ragione che appaiono oramai ineludibili processi di adattamento e rivisitazione dei principi normalmente utilizzati in campo formativo, primo fra tutti l'abbandono dello statico nozionismo di tipo manualistico.

Fino a qualche decennio addietro consolidate regole dell'arte e una manualistica statica ma capace di codificare bene quelle regole, consentivano di ottenere efficaci risultati didattici all'interno di un processo lineare di trasferimento semplice dei saperi tecnico-materiali. Oggi questo stesso processo, nel ridefinirsi alla luce delle mutate esigenze, non può certamente dirsi né semplice, né tantomeno lineare. In primo luogo, per l'ampia offerta dei molti materiali 'nuovi' proposti dalla produzione al sistema delle costruzioni, ma anche perché i materiali della tradizione non sono più gli stessi, per complessità e per prestazioni. Ne consegue che una qualsiasi soluzione tecnica è ormai difficilmente definibile 'conforme'; per le fonti da cui si acquisiscono le informazioni, per le prestazioni attese, per gli esiti sul piano architettonico, tecnico, materiale (Nesi, 2008).

Per evitare che l'insegnamento della disciplina non consideri adeguatamente il peso specifico che ha oramai assunto l'innovazione materiale nel campo del progetto reversibile, matura l'esigenza di attivare il progressivo cambio di strategia formativa che Valeria Tatano ben sintetizza con l'efficace slogan 'dal manuale al web' (Tatano, 2007).

Nessuna mitizzazione della 'rete' quale luogo dove la facilità di reperimento dei dati possa essere scambiata per informazione e conoscenza. Per sua natura instabile e priva di regole, presenta tuttavia indubbi vantaggi che derivano dal continuo aggiornamento e dalla ricchezza di fonti da cui estrarre l'informazione tecnica che ci interessa. Bisogna poi avviare un processo di elaborazione dei dati, che è la conoscenza. «Dipende da noi civilizzare questa rivoluzione introducendo l'eros del direttore d'orchestra, maestro o professore, che può e deve guidare la rivoluzione pedagogica della conoscenza e del pensiero» (Morin, 2015).

Per quanto riguarda la seconda locuzione – l'innovazione per il progetto – parallelamente ai nuovi statuti del progetto si affermano nuovi strumenti operativi. Tra questi, per le forti ricadute sulla didattica, alcuni appaiono particolarmente esemplificativi. Il primo strumento è il 'magazzino

virtuale', termine mutuato dal settore commerciale che ben sintetizza l'enorme disponibilità di 'pezzi' prodotti per il settore delle costruzioni tra cui selezionare quelli da assemblare nella propria sperimentazione. Il progetto diviene così una sintesi architettonica estremamente complessa, fondata sull'integrazione costruttiva delle parti costituenti. Prodotti esistenti in commercio, questi ultimi, che non lasciano spazio ad approssimazioni in quanto ognuno di essi presenta uno specifico profilo, spesso unico, e dunque non mutuabile con prodotti altri, sia pur appartenenti alla stessa famiglia merceologica. Una mole significativa di informazioni da porre a confronto e da cui ricavare criteri per selezionare quello idoneo.

Assodata la rinuncia al manuale, tali informazioni tecniche vanno ricercate attraverso un rapporto diretto con i produttori, avviando gli studenti alla comprensione e l'utilizzo dei manuali tecni-

Sistema di raffreddamento

Raccolta acque meteoriche

Pannelli Fotovoltaici

Raccolta acque meteoriche

Irraggiamento solare

STRUTTURA IN BAMBOO

OMNIBLOCK

SLOGAN: BAMBOO WALL

SOLAR

Il legno lamellare a strati incrociati (KLT) viene realizzato sovrapponendo, in maniera incrociata, strati di assi di abete rosso, che vengono incollati ad una pressione di 6N/mm², per diventare elementi in legno massello di grandi dimensioni. La disposizione incrociata delle lamelle longitudinali e trasversali permette di ridurre a valori trascurabili i fenomeni di rigonfiamento e ritiro del pannello, aumentando notevolmente la resistenza statica e la stabilità dimensionale.

VANTAGGI DEL PRODOTTO TTD

- Materiale da costruzione ecologico e sostenibile
- Consigliato dalla bioedilizia
- Bilancio ecologico positivo
- Ambiente sano e confortevole
- Struttura duratura in legno massello
- Libertà nella creazione delle singole architetture
- Maggiore flessibilità senza vincoli di interesse
- Compatibile con l'acciaio, il vetro e altri materiali
- Eccellenti qualità statiche
- Maggiori spazi interni grazie all'impiego di elementi strutturali snelli.
- Prodotto da costruzione tecnicamente omologato e certificato CE
- Produzione sottoposta a controllo di qualità
- Elementi prefabbricati di elevata precisione dimensionale
- Taglio degli elementi gestito da CNC
- Fornitura diretta sul cantiere
- Facile da montare nella prassi esecutiva
- Tempi brevi di realizzazione
- Tecnica di costruzione a secco
- Abitabilità degli edifici in tempi brevi

Il fabbisogno medio di energia elettrica di una famiglia italiana si aggira attorno ai 3000 - 3500 kWh/anno. Alle latitudini dell'Italia centrale, 1 m² di pannello fotovoltaico può produrre in media: -0.35 kWh/giorno nel periodo invernale -0.65 kWh/giorno nel periodo estivo. In particolare, al Sud, un impianto può produrre fino a 200kWh/anno. Pertanto è necessario installare dai 15 ai 17 m².

Fabbisogno medio: 3000/3500 kWh/anno -1kWh/m² (1 pannello): 200 kWh/anno -n° pannelli utilizzati: 24 Per una resa di: 4800 kWh/anno. Avendo Energia in eccesso, utilizzeremo un INVERTER e due CONTATORI, per calcolare Produzione e Immissione in Rete.

Consumo giornaliero acqua pro capite: 175.4 l Consumo annuo: 64 m³ (dati Istat)

Precipitazioni medie annue (Italia): Nord: tra 2500 e 3500 mm Centro: tra 700 e 1200 mm Sud: tra 400 e 600 mm Media Nazionale: 1450 mm m³ vasche di raccolta: 2 x 1.000 l

STRUTTURA IN BAMBOO, non strutturale: le canne sono incorniciate in pannelli da una sottile struttura metallica a "C". Anche le aperture sono costituite da pannelli, per consentire il ricambio d'aria. La struttura è stata concepita per consentire agevolmente lo smontaggio di ogni singolo elemento.

Il sistema OMNIBLOCK permette di ottenere un'intelaiatura modulare infinita con la massima semplicità di assemblaggio. L'utilizzo del sistema applicato nel ramo fotovoltaico apporta i seguenti benefici:

- Velocità di posa senza alcun rischio di errore
- Il sistema permette l'appoggio dei pannelli fotovoltaici sull'intero perimetro, quindi sia in fase di posa che in fase di pulizia, l'impianto diventa pedonabile
- Il fissaggio dei pannelli, permette la naturale dilatazione del pannello stesso evitando rotture nelle lastre fotovoltaiche
- Il peso della struttura Omnia, essendo una struttura reticolare modulare interamente collegata, non necessita foratura né zavoratura.

Fig. 5, 6 - BAMBOOWALL, Design for Sustainable Housing: architectural, construction principles/reversibility principles and checks mockup (students: F. Marino, V. Mazzei and V. Morrone; tutors: M. Azzalin and T. Melchini; a.y. 2014/15).

ci disponibili online, guidandoli nelle scelte e nell'utilizzo di rigidi criteri qualitativi, facendo loro acquisire i vincoli geometrico-dimensionali, costruttivi, prestazionali e, infine, inducendoli a strutturare raccolte critiche di documentazione tecnico informativa sui principali materiali e componenti utilizzati. Ne discende un processo elaborativo estremamente efficace sul piano didattico che si completa solo grazie all'utilizzo di un altro fondamentale strumento: le verifiche da operare nel corso dell'intera progressione del processo ideativo. La strategia della reversibilità presuppone infatti un'innovazione di processo prima ancora che un'innovazione di prodotto: da un lato deve poter far affidamento sul patrimonio di risorse tecniche e tecnologiche disponibili, dall'altro deve riferirsi al sistema produttivo.

Le verifiche di cui si diceva riguardano essenzialmente le scelte di carattere costruttivo. Queste possiedono in sé un loro tendenziale livello di qualità attesa, dipendente in linea diretta dalle opzioni materiali, costruttive e tipologiche e la cui valutazione richiede attente verifiche dei singoli componenti, ma anche delle loro prestazioni di correlazione al fine di definirne quella con carattere di maggiore compatibilità reciproca tra le parti. Si tratta di strumenti di controllo e interpretazione costruiti con un approccio di tipo analitico; esemplificazioni di ragionamenti grafici, descrittivi e prestazionali, che propongono soluzioni progettuali con l'obiettivo di consentire allo studente di ricondurre il proprio progetto ad un ambito culturale riconoscibile nella sua realizzabilità e rappresentatività architettonico-morfologica.

Non esercizi formali privi di ricadute reali sul progetto ma step di controllo e, in base agli esiti, di revisione della proposta, che si rende attuabile e si realizza principalmente grazie al diffuso utilizzo da parte degli studenti di strumenti informatici di disegno, simulazione e comunicazione. Sistemi di interoperabilità quali il BIM per la gestione dei modelli costruttivi, di software specifici per la verifica del benessere illuminotecnico e delle prestazioni energetiche attese (software open source

scaricabili gratuitamente dalla rete, quali DIALux, Docet, ecc.) ma anche strumenti avanzati di renderezazione e di produzioni video (elaborato obbligatorio dell'esame finale).

Il settore disciplinare della Tecnologia dell'Architettura ha accolto queste istanze e le ha fatte proprie definendo precisi ambiti di ricerca e di applicazioni didattiche. Le diverse scuole nel proporre approcci, spesso fortemente diversificati tra loro, non hanno tuttavia consentito la declinazione di modalità certe e condivise per l'accompagnamento dei processi progettuali il che rende fondamentale la costruzione di occasioni di confronto come lo è, in definitiva, questo numero di Agathón. Condividere risultati conseguiti e competenze maturate dagli allievi consente infatti di riflettere sulla loro capacità critica di affrontare la complessità del rapporto tra scelte materiali, tecniche, innovazione e linguaggi costruttivi contemporanei. Vi è poi una seconda riflessione che non attiene solo al ruolo dei formatori delle future generazioni di tecnici e progettisti ma anche alla necessaria maturazione di un rinnovato atteggiamento da parte degli allievi. Da una parte, il docente, troppo spesso demiurgo che avalla una soluzione piuttosto che un'altra, poco propenso a rinunciare a tale ruolo in luogo di strumenti ed esemplificazioni che guidino gli studenti ad un'affermazione di modalità virtuose di autovalutazione (verifiche in itinere). Dall'altra, gli allievi ai quali si devono richiedere e stimolare curiosità e ansia.

Curiosità intellettuale e disciplinare che li guidi, in autonomia, alla scoperta del saper fare, del comprendere, del descrivere; e poi una sana ansia che generi la volontà di non accontentarsi, di rimettere sempre e comunque tutto in discussione, di essere pronti e consapevoli. È tempo, in sostanza, di una generale revisione critica non solo della cultura del progetto ma, con riferimento all'insegnamento della disciplina (fatto che qui più interessa), anche delle modalità di trasmissione dei saperi.

ENGLISH

The concept of permanence has always been associated with a 'traditional' idea of architecture that

presupposes a continuum of 'durable' technical and functional building values, but symbolic, cultural and historical too. Originally, on the other hand, the concept of temporariness concerned almost exclusively the building production that aimed to offer answers to housing needs that followed disastrous events. In the most recent history of construction, the diffusion and subsequent rooting of the culture of temporary habitability extended to non-emergency one, work and social aggregation buildings, have progressively increased the level of diffusion finalizing the experiments for the more general affirmation of sustainable development and safeguarding non-renewable resources.

Reversibility, which constitutes the highest level of temporariness concretization, operative approaches with strong technical-constructive characterization expresses. In recent decades, the socio-technical scenario has triggered a gradual rethinking of the traditional logics of building and, necessarily, of the plan disciplinary statute. Two main paradigms concern temporariness. The first states that the anthropic transformations must possess provisional nature characteristics so that it is possible to allow restoration of the original environmental conditions. Environment and territory are the only permanent resources. They are the only constraints of transformative activities.

The other paradigm has economic matrix. During the early 90s, Massimo D'Alessandro anticipated and well synthesized it. «The immeasurable values of the building areas in the modern metropolis are forcing and determining, at the time of planning, the length of a building's life through pure parameters of economic convenience. Thus, more and more frequently, starting from the most illustrious case of the Hong Kong & Shanghai Banking Corporation of Norman Foster (in which maintenance is calibrated on the fixed duration of building service life), we realize that many buildings published in architecture magazines are designed to last a few years, after which it is more convenient to demolish them and rebuild them – perhaps in another area – according to characteristics that are more responsive to the changing needs of users» (D'Alessandro, 1994).

The building transforms its material and architectural image; it assumes the characters of an object of use that records changes in taste; it tells the contemporaneity in an incisive way; it has its own and predetermined life cycle which admits, for its constituent parts, regenerative recycling processes from 'cradle to cradle' (McDonough, 2003). Progressive affirmation of disposal principles within the building construction processes derives from this. The transformation of the territory according to the principles of reversibility presupposes the idea of demolition as an act already planned by the design phase, involving the principles and assembly techniques. «... It also seems reasonable – claimed Kevin Lynch – to request demolition plans for new buildings. Already now, documentation plans are required, designers and contractors necessarily organize a construction sequence proposal. Imagining its inverse adds only a small load. Also thinking in terms of the demolition sequence it will give an interesting contribution to the design» (Lynch, 1992).

At the same time, the ongoing transformations of the regulatory frameworks and, even more, the aforementioned requests are profoundly rewriting

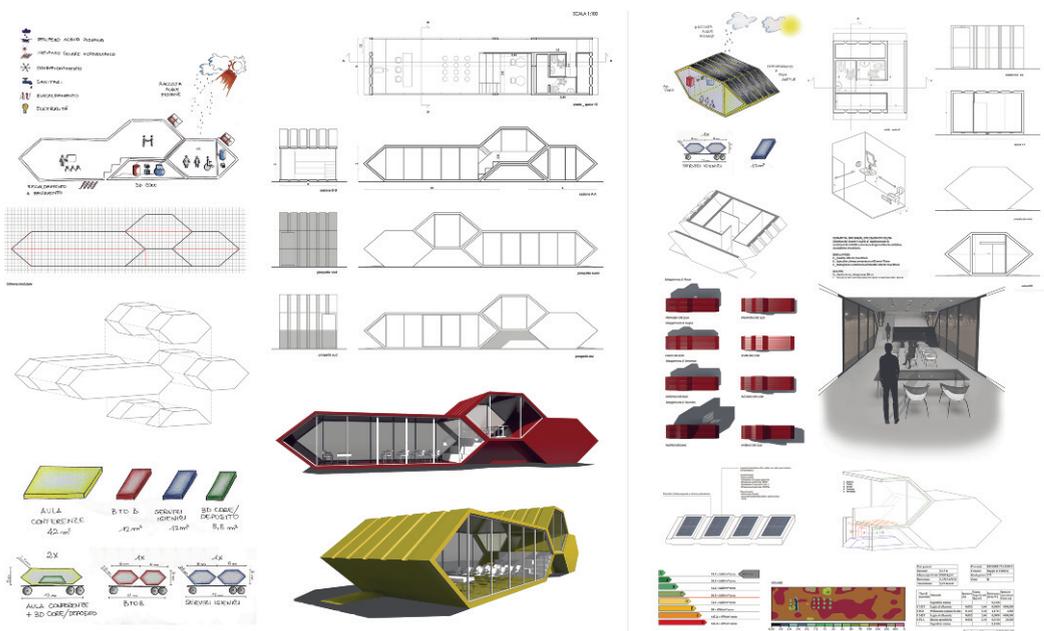


Fig. 7 - BEELIVE, Design of a mobile classroom: architectural, construction principles/reversibility principles, portability and mockup (students: S. Brancati, G. Burgio and L. De Stefano; tutors: M. Azzalin and T. Melchini; a.y. 2015/16).



Fig. 8-10 - ROLLUP HALL, Design of a mobile classroom: architectural and construction principles/reversibility principles (students: N. Iraci and S. Mirone; tutors: M. Azzalin and T. Melchini; a.y. 2015/16).

role and interests of contemporary designer. They direct their work towards experiments that take as priority issues land consumption, energy emergencies, seismic safety, and circular economies. According to the Osservatorio Professione Architetto, new opportunities and new professional occasions are emerging. (Cnappc-Cresme, 2015) The segments associated with innovative activities, connected to the same principles of reversibility are growing, such as Urban Regeneration, Energy Technology, Retrofit, Facility Management, Building Information Modelling, etc. They are changes in context and in the labour market that are reconfiguring cultural, technical and operational boundaries of the relationship between plan, built environment transformation, its teaching and the profile of designers educated in the Architecture schools.

It is understood that, in agreement with Rossana Raiteri theories, the school, first, must incorporate and make such requests its own. The school itself will have to transform them into educational drivers that direct the experimentation of renewed training processes aimed at the growth of a generation of equally renewed professional figures who will be entrusted with the task of facing and winning the strategic challenges of the coming years. (Raiteri, 2014). From these challenges derive the training objectives assumed to instruct the experiences of executive design carried out in recent years within the Laboratory of Executive Design set by the study poster for the fourth year of the Degree Course in Architecture, Architecture and Territory Department, dArTe, Mediterranean University of Reggio Calabria.

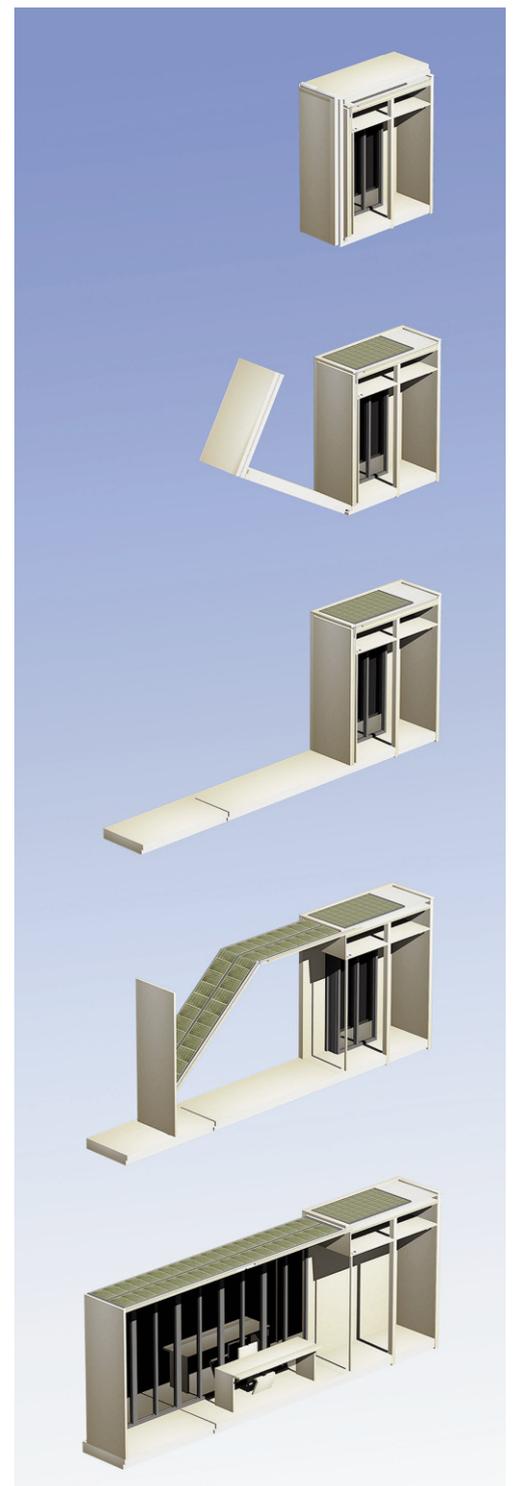
In a renewed vision of built environment transformations and oriented to the experimentation of knowledge aimed at learning the construction of architecture, the laboratory has set itself and aims to provide the student with cognitive tools and methodologies for development and control of planning activities. It directs towards integration and dialogue between materials, techniques, technological innovation and information system aimed at the execution of the architecture idea, placed in relation to draw construction elements and, mainly, to transmit the instructions for their assemblies. In this framework, the didactic pro-

jects elaborated (Fig. 1-20), degree test of cultural reasons affirmation and rooting, but of tools and methods acquisition level too, focus on two general issues, summarized in dichotomous form: - the plan for innovation, that is the cultural revolution impacting, in terms of repositioning and rethinking, on the current statutes that oversee the project, to adapt decisional phases to the increasing complexity of execution.

- the innovation for the plan, that is the affirmation of operating methods based on the use of innovative tools aimed at adequately supporting, on the technical-applicative level, the interconnections that executive design process presuppose.

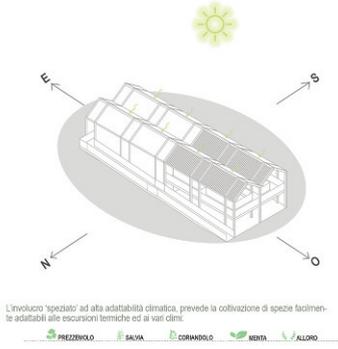
Regarding the first phrase – the plan for innovation – issues with strong theoretical characterization emerge, as well as strong repercussions on the reversible project training system. They describe, better and more than others, the educational transformations taking place. Firstly, cultural consolidation and the definitive affirmation of new requirements, new services requests, new expected quality dimensions: from flexibility to maintainability; from disassembly to transportability; from recyclability to energy self-sufficiency. New issues until a few decades ago, today, they are becoming indispensable characteristics of an intervention that is compatible from an environmental point of view. Furthermore, they have significantly transformed the project and its teaching. Thus, the need to manage constructions service life by means of maintenance actions programmed on one side, and of predetermined deconstruction on the other, directs the design experiments to connection techniques between elements, aimed at parts and components separability.

There is the separation of the structural part from the envelope and, subsequently, as a logical consequence, construction technologies based on the aggregation of elements fixed to the support structures by means of mechanical connections are progressively affirmed. Their materiality is normally expressed by favouring the use of metal alloys, wood and its derivatives, plastics and materials of the latest generation, in reason, as Roberto Bologna states, «... not only of lightness as a precondition of the easy handling of the elements, but also of weight/resistance efficiency» (Bologna, 2002).



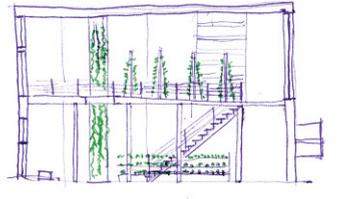
Spazio dedicato alla preparazione e al confezionamento dei diversi prodotti _____ 10 mq
 Spazio dedicato alla distribuzione e alla degustazione dei prodotti in loco _____ 130mq
 Locale per macchinari e deposito _____ 20 mq
 Totale al netto _____ 150mq

INIZIALI SCHIZZI DI PROGETTO



L'isolamento "speciale" ad alta adattabilità climatica, prevede la coltivazione di specie facilmente adattabili alle necessità termiche ed ai vari climi.

- FRIZZIBILIO
- SALSA
- CONCASSA
- MARSA
- ALORO



Sime PVGIS di produzione di energia elettrica solare

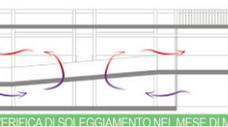
Località: 38° 10'23" Nord, 15° 45'29" Est, Altitudine: 509 m s.m

Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	13.80	428	2.87	88.9
Feb	18.80	470	3.53	98.7
Mar	24.10	747	5.15	160
Apr	28.10	783	5.88	170
May	28.60	850	6.28	184
Jun	31.80	988	7.23	224
Jul	31.80	988	7.23	224
Aug	31.30	959	7.14	221
Sep	25.60	768	5.73	172
Oct	21.50	687	4.72	146
Nov	18.70	502	3.58	107
Dec	12.60	391	2.83	81.7
Year	23.30	709	5.12	156
Total for year		8500		1970

Vertical axis tracking system inclination=0°

Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	9.02	280	1.91	58.2
Feb	12.50	351	2.62	73.3
Mar	20.20	628	4.38	132
Apr	24.10	742	5.20	158
May	28.70	820	6.48	201
Jun	33.60	1010	7.47	224
Jul	34.30	1060	7.72	238
Aug	30.50	948	6.88	214
Sep	22.10	682	4.88	147
Oct	18.30	504	3.54	110
Nov	10.90	328	2.35	70.6
Dec	7.88	244	1.89	52.5
Year	21.00	639	4.60	140
Total for year		7870		1880

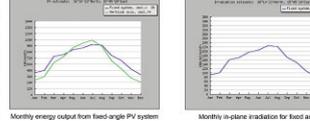
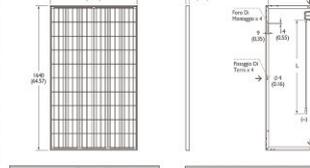
NATURAL VENTILATION SCHEME



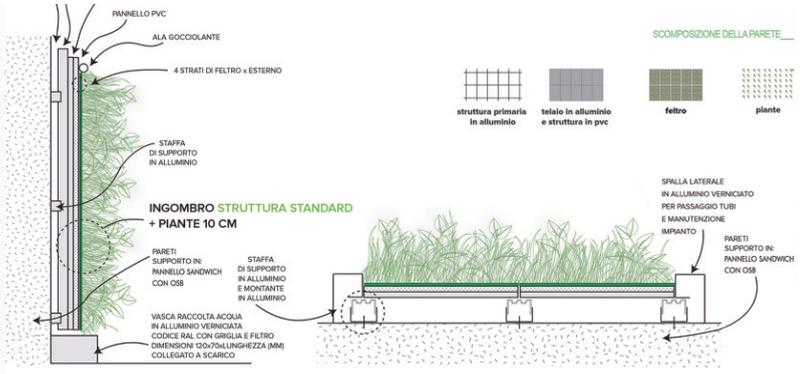
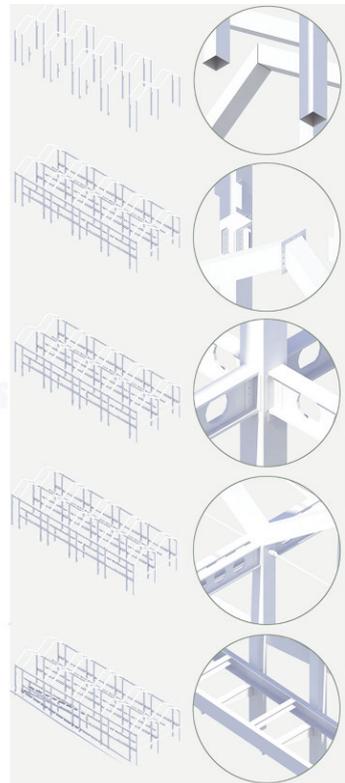
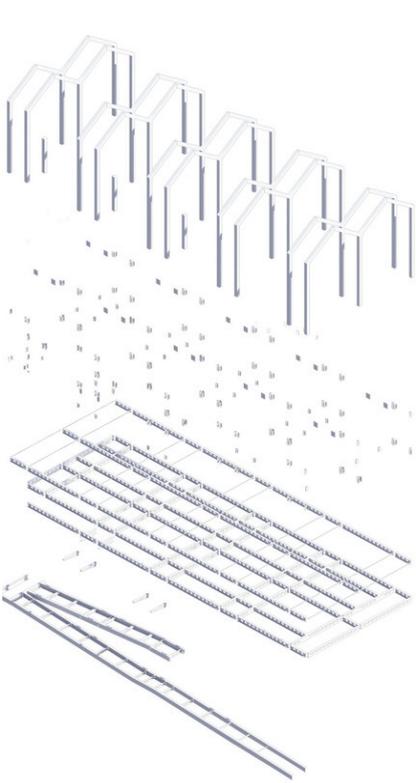
Un altro paradigma essenziale già alla base della progettazione del MODULO E.F.F.E. è stato senz'altro il sistema fotovoltaico. La sostenibilità ambientale è uno dei concetti fondamentali, ma è stato anche senz'altro un obiettivo, ma è bene ricordare che ormai è anche strettamente necessario rivolgersi alle fonti rinnovabili. È stato scelto il sistema fotovoltaico policristallino per una maggiore efficienza energetica, e si è stimata la posa di ben 12 pannelli fotovoltaici, della quale si è calcolato il rendimento attraverso il PVGIS.

Caratteristiche del pannello fotovoltaico policristallino SUNPRIMO PM600P/VI

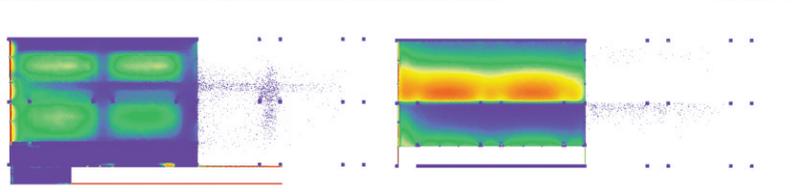
Dimensione mm [pollici]



VERIFICA DI SOLEGGIAMENTO NEL MESE DI MARZO OGGNI 2H



VERIFICA DI SOLEGGIAMENTO DELLE PIANTE IN FALSI COLORI NEL MESE DI MARZO - DAYLIGHT FACTOR



VERIFICA DI SOLEGGIAMENTO DELLE SEZIONI IN FALSI COLORI NEL MESE DI MARZO - DAYLIGHT FACTOR

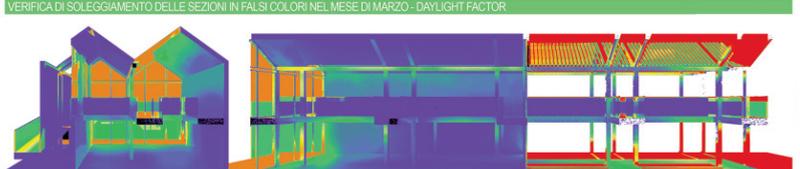


Fig. 11-13 - E.F.F.E., Educational Farm For Everyone: sketches, architectural, construction principles/reversibility principles and checks (students: G. Baio and E. Manguso; tutors: M. Azzalin and T. Melchini; a.y. 2016/17).

As a result, an important transformation of the envelope image mature. It takes on architectural features and material connotations with high levels of recognition due to the use of this type of connections and material expressions. Modular and prefabricated structures, ventilated facades, solar energy capturing surfaces, curtain walls, sun-blinds, photosensitive diaphragms, recycled materials, are just some of the material configurations through which experiments in the field of reversibility take shape. They represent new constructive orientations and, above all, their own strong, recognizable architectural expressiveness. They represent an organic range of possible technical answers to the energy and ecological needs. However, they expose those who

adopt them – in this case the students – to the risky temptation to use them through uncritical transfers to their plan, where a singular approach, based on an in-depth knowledge of the intervention context and the consequent modalities of systems functioning, would be necessary. Around the '70s and '80s, a period to which the birth of the movement is traced, this expression was identified with the term high-tech coined to identify the work of a great architects generation such as Foster, Piano, Rogers, Herzog, to name just a few. After a few decades, in this field of construction, there is a significant change of technical, construction and architectural address. The economic crisis of the years 2000 has in fact led to the affirmation of the principle that the sustain-

able building in general and reversible in particular, should not (and could not) necessarily express itself through the high-tech language but rather, as opposed to it, also through the recovery of simple technologies. So appropriate and compatible architectures, characterized by the use of low-cost materials and technologies, take shape. The creation of simpler and cheaper construction details and the use of poor and often unusual materials is an emerging field in the research of materials experimentation and construction techniques. On the educational level, the development of these low-tech approaches represents a significant field of research and a creative opportunity for many students. In this way, new architectural forms and new linguistic expressions will be able to experiment.



Fig. 17, 20 - FEELS LIKE HOME, Multimedia room: architectural, construction principles and renders (students: L. Gugliotti, E. Lo Faro and M. Micali; tutors: M. Azzalin and T. Melchini; a.y. 2016/17).

ing them acquire the geometrical-dimensional, constructive and performance material constraints. Finally, the same teachers will have to induce the students to structure critical collections of technical information documentation on the main materials and components used. Result is an extremely effective elaborative process on the didactic level completed by the use of another fundamental tool: the checks carried out during the entire progression of the ideational process. The reversibility strategy presupposes a process innovation even before a product innovation. On the one hand, it must rely on the wealth of available technical and technological resources. On the other, it must refer to the production system.

The aforementioned checks essentially concern constructive choices. They have their own expected quality level and depends directly on the material, constructional and typological options. Its evaluation requires careful checks of the individual components, but also of their correlation performances to define the one with a character of better reciprocal compatibility between the parties. They are control and interpretation tools constructed with an analytical approach. Examples of graphic, descriptive and performance reasoning, which propose design solutions. Their goal is to allow the student to bring his project back to a recognizable cultural setting in its feasibility and architectural-morphological representativeness.

They do not constitute formal exercises without real repercussions on the project but they are control steps. Based on the outcomes, students will have to revisit their plan thanks to the widespread use of informatics tools for drawing, simulation

and communication: interoperability systems such as BIM for the management of construction models, specific software for the lighting verification and expected energy performance (open source downloadable software, such as DIALux, Docet, etc.) but also advanced rendering and video production tools (required work of final examination).

The disciplinary sector of Architectural Technology has accepted these requests and has made them its own defining specific areas of research and educational applications. However, the different schools in proposing approaches, often strongly diversified among themselves, did not allow the declination of certain and shared modalities for the accompaniment of the design processes. This makes the construction of opportunities for comparison essential, as is ultimately this issue of Agathón. In fact, sharing results achieved and skills acquired by the students allows us to reflect on their critical ability to face the complexity of the relationship between material choices, techniques, innovation and contemporary building languages.

Then, a second reflection does not only concern the future generation trainers of designers but also the necessary maturing of a renewed attitude on the part of the students. On the one hand, teacher, too often demiurge who endorses a solution rather than another, unwilling to renounce this role in place of tools and examples that guide students to a statement of virtuous methods of self-assessment (in progress checks). On the other, students to whom we must request and stimulate curiosity and anxiety.

Intellectual and disciplinary curiosity should

guide them, independently, to the discovery of know-how, understanding, describing. Then a healthy anxiety must generate desire not to be content, to always put everything in question, to be ready and aware. It is time, in essence, of a general critical revision not only of design culture but, with reference to the teaching of the discipline (which is of particular interest here), also the modalities of knowledge transmission.

REFERENCES

- Bologna, R. (ed.) (2002), *La reversibilità del costruire*, Maggioli Editore, Rimini.
- Cnappc-Cresme (2015), *Osservatorio Professione Architetto*.
- D'Alessandro, M. (ed.) (1994), *Dalla manutenzione alla manutenibilità*, FrancoAngeli, Milano.
- Lynch, K. (1992), *Deperire. Rifiuti e spreco nella vita di uomini e città* CUEN, Napoli.
- McDonough, W. (2003), *Dalla culla alla culla*, Blu edizioni, Torino.
- Morin, E. (2015), *Insegnare a vivere. Manifesto per cambiare l'educazione*, Cortina, Milano.
- Nesi, A. (2008) (ed.), *Progettare con l'informazione. Percorsi e gestione delle informazioni tecniche per la promozione e il controllo dell'innovazione nei materiali e nel progetto di architettura*, Gangemi, Roma.
- Raiteri, R. (2014), *Progettare Progettisti*, Quodlibet, Macerata.
- Tatano, V. (ed.) (2007), *Dal manuale al web. Cultura tecnica, informazione tecnica e produzione edilizia per il progetto di architettura*, Officina Edizioni, Roma.