

Soluzioni informatiche innovative a supporto della Decostruzione Selettiva

di Antonio Bottaro

Soluzioni informatiche innovative per ridurre l'impatto del processo edilizio sull'ambiente e sul riuso dei materiali da costruzione intesi come risorse da re-impiegare nell'intervento edilizio stesso. È necessario volgere verso un modello a "zero energia" e a "zero rifiuti".



Dobbiamo sentirci tutti coinvolti nel portare un contributo all'elaborazione di una risposta collettiva di contrasto rispetto ai cambiamenti climatici che affliggono i nostri tempi. Un contributo in tal senso può venire dall'adeguamento del ciclo di vita del 'Fabbricato' che, considerato alla stregua di un 'organismo edilizio', può essere riportato in linea con la natura ciclica di fenomeni naturali (paradigma ecologico). Questo vuol dire orientare le attività di ricerca all'individuazione di soluzioni atte alla 'chiusura del cerchio' inerente il ciclo di vita del fabbricato in modo che venga modificata la tradizionale risposta 'lineare' (Cradle to Grave: dalla culla alla tomba), grandemente energivora, verso la realizzazione di diversi cicli di decostruzione/ri-

costruzione che consentano, l'adozione di un sempre maggior contenuto di 'riuso' dei materiali (Cradle to Cradle: dalla culla alla culla).

Le ristrutturazioni cicliche infatti ben si adattano al naturale processo di efficientamento del Fabbricato che si adegua, nel tempo, all'evoluzione delle tecnologie e dei materiali connessi ai diversi aspetti che lo riguardano: energetico, di sicurezza, sismico, etc.

Al fine di ridurre effettivamente, ed in modo complessivo gli impatti ambientali dovuti agli interventi edilizi, appare necessario ed imprescindibile, che il progetto si faccia carico *del tema dei materiali* in modo complessivo. Il processo edilizio ed il progetto tecnologico devono essere rinnovati per far sì che possano accogliere le istanze ambientali in modo completo. In

questo senso, al modello a 'zero energia' (ciascun fabbricato deve produrre almeno l'energia che consuma) si deve integrare l'aspetto della costruzione a 'zero rifiuti'. Con questa espressione si intende richiamare il nuovo paradigma progettuale nel quale i materiali di scarto, derivanti dalle demolizioni, siano intesi come risorse da re-impiegare nell'intervento edilizio stesso. Riuscire a tenere conto dei materiali in sede di progetto è un tema importante anche nella *governance* delle politiche di incentivazione al riuso. Le amministrazioni necessitano di strumenti idonei al computo ed anche al controllo delle quantità oggetto di riuso o di avvenuto 'smaltimento' nelle corrette filiere di recupero. Servono quindi nuovi strumenti per tenere in debito conto, nel ciclo di vita di un manufatto,

il trattamento digitale dei 'materiali' nel tempo, supportando nuove esigenze di progetto quali: il Design for Deconstruction, il Design for Recycling ed il Design for Waste.

Andranno prodotte scene di realtà aumentata, georiferite al territorio, innestate su modellazioni 3D veloci, facilmente navigabili e misurabili. I materiali dovranno essere 'battezzati' secondo codifiche internazionalmente riconosciute.

Tutti i cicli di ristrutturazione prevedono atti preliminari di decostruzione e di successiva ri-costruzione mirati alla sostituzione di 'materiali' per il raggiungimento di stati di maggiore efficientamento.

Contemplare i materiali in questo nuovo contesto comporta il loro riporto, nei Data Base associati, attraverso codifiche idonee sia al loro smaltimento (in Europa sono le codifiche CER – Codifica Europea dei Rifiuti) che, ad esempio, per la fase di progettazione del 'nuovo', dall'utilizzo di codifiche conformi a quanto richiesto dal BIM (Building Information Modeling).

La tendenza a non antropizzare più nuovo terreno ma a meglio riutilizzare quanto 'costruito' ed in disuso, o non efficientabile, è una necessità che sta diventando sempre più cogente nelle società avanzate. A tale proposito si rileva che si possiede una ottima conoscenza dei costi di costruzione (ex-novo) ma si conosce poco dei prezzi di sostituzione (completa demolizione selettiva). Una moderna demolizione selettiva richiede l'intervento umano che comporta costi assicurativi elevati in ragione della ovvia pericolosità di detta classe di interventi. Questo aspetto apre quindi il tema della 'guida' automatica di automi in grado di sostituire l'uomo.

E' necessaria quindi una modellazione 3D, aumentata dal punto di vista metrico mediante contributi fotogrammetrici per una definizione utile di tipo centimetrico. In tale contesto dovrà essere possibile guidare automi senza la presenza umana (Droni) che saranno in grado di operare in un contesto, anche *semanticamente* conosciuto, restituendo, in tempo quasi reale, gli aggiornamenti sulla realtà che contestualmente contribuiscono a 'modificare'.

La demolizione selettiva è però un processo che si 'innesta' su un 'quadro' di espletamenti burocratici che attualmente affiancano il processo con un notevole 'peso'. I processi di informatizzazione della componente 'burocratica' nascono, comunemente, come mera trasposizione, in formati digitalmente memorizzabili, di quanto precedentemente richiesto sotto forma 'cartacea'. L'effettuazione di questo passo consente di certo il superamento della carta e, nella migliore delle ipotesi, con la standardizzazione dei formati e dei processi, si può raggiungere un più elevato livello di automazione attraverso il trattamento digitale dei dati ottenibile mediante elaborazione informatica. Sono risultati importanti ma che non colgono a pieno le positività insite in un vero processo di digitalizzazione. Anche il documento noto come 'Piano di gestione dei rifiuti', in tal senso, non costituisce un'eccezione. Tutte le informazioni codificate al suo interno sono infatti 'digitalizzate' solo ai sensi di una dematerializzazione del documento e non per un possibile loro riutilizzo in un processo digitale. Un'informatizzazione di solo primo livello può fornire la possibilità di riporto dei dati previsti per detto documento,

ospitabili in un opportuno 'cartiglio', redatto a partire da 'dati' che il professionista compila e correda attraverso il loro reperimento con un processo di acquisizione, per ispezione diretta sul posto, eventualmente arricchito da elementi della propria conoscenza professionale supportata da archivi (codici, foto, manuali, abachi...) che consente, ovviamente, la formalizzazione di un lavoro serio di perizia, ma non è in grado di ottimizzare a pieno il portato di un processo che, ove svolto in una filiera ad elevato livello di contenuto di servizi digitali, vedrebbe il tutto dipanarsi ad un più elevato livello di risoluzione automatica delle complessità sottese.

Provare a pensare l'intero processo trasposto in un'ottica digitale significa affrontarlo in un contesto di trasposizione della realtà in realtà aumentata che coinvolge una modellazione 3D, opportunamente 'aumentata' nel senso della 'vestizione'



degli spazi con le informazioni provenienti dai consueti processi di 3D 'data capture'. In tale processo va logicamente separato quanto utile alla 'navigazione' da quanto necessario al processo di misura. Per avere rappresentazioni fedeli a livelli di precisione elevata servono grandissime moli di dati, mentre, per una corretta navigazione in una realtà virtuale, molto simile alla vera, è sufficiente solo un piccolo sottoinsieme di punti.

Ai professionisti andranno forniti servizi e processi digitali in grado di operare su scenari di realtà virtuale/aumentata che consentano di 'entrare' in un modello evoluto di 'modellazione 3D' (quest'ultima

sviluppata da RomaTre nell'ambito del Computational Visual Design (CVD-Lab) e denominata LAR -Linear Algebraic Representation) sulla quale è 'strutturalmente' possibile operare anche con i consueti operatori matematici differenziali.

Questa realtà virtuale dovrà essere servita della possibilità di georiferire le informazioni proprie alle diverse specializzazioni professionali che operano sullo stesso contesto (e sulla medesima rappresentazione) consentendo la disamina delle diverse 'viste' secondo gli specifici argomenti che si desidera affrontare:

Design for Deconstruction, il Design for Recycling ed il Design for Waste.

L'aver il tutto contestualizzato secondo i codici CER consente di avere in automatico sia la valutazione del costo finale di smaltimento dei diversi cicli di ristrutturazione che i dati connessi al 'riuso' con l'annessa produzione automatica del carico 'burocratico' (es. Piano di smaltimento dei rifiuti, Registro di carico e scarico, FIR, componente MUD). Nel caso 'terminale' della Sostituzione Edilizia viene prodotto un GANTT relativo alle 'fasi' della decostruzione selettiva con stima dei tempi e computo della gestione ottimizzata delle aree di buffer (scarrabili).



BIBLIOGRAFIA

Altamura, P. (2012). Gestione eco-efficace dei materiali da costruzione nel ciclo di vita del fabbricato. Tesi di Dottorato, Sapienza Università di Roma.

DiCarlo, A., Paoluzzi, A., and Shapiro, V. (2014). Linear algebraic representation for topological structures. *Comput. Aided Des.*, 46:269–274.

Paoluzzi, A., Pascucci, V., Vicentino, M., Bal-dazzi, C., and Portuesi, S. (2001). *Geometric Programming for Computer Aided Design*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA. 815 pages.

PAROLE CHIAVE

SOLUZIONI INFORMATICHE; DECOSTRUZIONE; RIUSO; RIFIUTI; MODELLAZIONE 3D; DRONI; SERVIZI DIGITALI; REALTÀ AUMENTATA; PA

ABSTRACT

Building processes and designs have to be renewed to take account of environmental concerns. To reduce the impact of construction projects on the environment, the design needs to take the issue of building materials into consideration. Public administrations need suitable tools for the calculation and the control of reused or disposed materials. Innovative IT tools should handle the digital processing of materials throughout the project, supporting new project requirements such as: Design for Deconstruction, Design for Recycling and Design for Waste.

AUTORE

ANTONIO BOTTARO

ABOTTARO@GEOWEB.IT

GEOWEB S.p.A.

VIALE LUCA GAURICO 9/II 00143-ROMA

HTTP://WWW.GEOWEB.IT

PRESENTA HIPER HR

CONNETTIVITÀ AVANZATA



FORMA
E FUNZIONE



ALTAMENTE
CONFIGURABILE



PRESTAZIONI
SUPERIORI



A PROVA
DI FUTURO

MODERNA TECNOLOGIA DI POSIZIONAMENTO IBRIDO

Traccia tutti i segnali satellitari con la versatilità di gestire qualsiasi progetto. La tecnologia all'avanguardia, brevettata di HiPer HR, offre elevata ripetibilità di posizionamento in un design compatto.