

Seminario Internazionale
"La gestione della durabilità nel processo edilizio"
Politecnico di Milano - Italia - 25-26 giugno 2003

PROGETTO, QUALITÀ E DURABILITÀ DEGLI EDIFICI

Prof. Silvano Curcio¹
Terotec²

Laboratorio per l'Innovazione della Manutenzione e della Gestione dei Patrimoni Urbani e Immobiliari

Viale Giulio Cesare, 14 00192 Roma terotec@terotec.it www.terotec.it

Abstract

La relazione affronta il tema del rapporto sempre più stretto che lega (deve legare) il progetto degli edifici e la durabilità dei materiali e componenti edilizi alla luce degli effetti deleteri prodotti dal fenomeno di "caduta" (pressochè verticale e generalizzata) della qualità delle costruzioni realizzate in Italia nell'ultimo trentennio.

Vengono inquadrati, specie in relazione al contesto italiano, i diversi e concomitanti aspetti (culturali, tecnologici, progettuali, normativi, economici, ecc.) che caratterizzano questo rapporto, sostenendo una tesi principale di fondo: si può incidere significativamente sulla durabilità dei prodotti edilizi rafforzando la centralità del processo di progettazione in chiave "qualitativa" nell'ambito del processo edilizio.

Vengono inoltre forniti spunti per l'indirizzo dell'attività di studio e di ricerca verso un nuovo campo di applicazione: la "compatibilità" e l'"interfacciamento" dei materiali in funzione delle problematiche legate alla durabilità.

Progetto, qualità e durabilità degli edifici: la situazione nel contesto italiano

Ormai in pieno duemila, le previsioni di sviluppo edilizio nei paesi dell'Unione Europea pongono la *qualità* come obiettivo e come concetto ispiratore di tutta l'attività del settore delle costruzioni.

Di fronte a queste linee europee di tendenza, anche l'Italia, sia pur tardivamente, sembra aver preso coscienza del problema "qualità".

A stimolare questa recente sensibilizzazione, concorrono due elementi fondamentali: da un lato, l'obbligo del rispetto delle normative comunitarie emanate in materia ed i conseguenti adempimenti da espletare per adeguare in senso "qualitativo" il settore edilizio nazionale; dall'altro, la diffusa consapevolezza degli effetti deleteri prodotti dal fenomeno di "caduta" (pressochè verticale e generalizzata) della qualità delle costruzioni realizzate in Italia nell'ultimo trentennio.

Quest'ultimo aspetto, in particolare, si appalesa ormai in tutta la sua dimensione, collegato com'è ad un complesso di fattori eterogenei e concomitanti, tra cui si segnalano:

- l'introduzione e la messa in opera di nuovi materiali e componenti non ancora adeguatamente testati nel loro comportamento nel tempo;
- la frequente adozione di materiali di scadente qualità ed affidabilità;
- la caduta di professionalità nell'imprenditoria e nella manodopera di un settore in prolungata e progressivamente accentuata crisi strutturale, produttiva ed economica;
- la segmentazione assai poco controllata (e controllabile) dei processi produttivi;
- l'aumento della complessità tecnologica del *processo* e del *prodotto edilizio* in un settore notoriamente refrattario alle innovazioni e privo di un adeguato sistema di controllo tecnico-normativo.

Tutto ciò si è tradotto in prodotti edilizi la cui durata a prestazioni accettabili non supera - di norma - i venti/trenta anni ed in cui ad un invecchiamento precoce si accompagnano e seguono, in genere, processi di degrado incontrollato che, in assenza di adeguate politiche manutentive, producono rapidi e pesanti abbattimenti del valore economico e funzionale degli edifici.

Ad una sensibile riduzione della *durata di vita* degli edifici ed al parallelo costante incremento del loro *costo globale*, si associa dunque un tipico fenomeno di *obsolescenza accelerata* su cui è opportuno impostare alcune specifiche riflessioni.

Intendendo per "obsolescenza" il complesso dei fattori di invecchiamento, degrado e deterioramento in relazione ai quali si verifica una caduta dei livelli prestazionali qualitativi al di sotto dei valori di accettabilità prefissati, è possibile distinguere tra:

- obsolescenza fisica;
- obsolescenza funzionale;
- obsolescenza tecnologica.

L'*obsolescenza fisica* è influenzata dai molteplici fattori di deterioramento che investono l'edificio, i singoli componenti ed i materiali. La conseguenza limite di questo tipo di obsolescenza è una condizione di degrado talmente accelerata da produrre stati di diffusa avaria dell'intero sistema edilizio.

L'*obsolescenza funzionale* si manifesta - in concomitanza di fattori interni ed esterni al sistema edilizio - quando un subsistema ed i suoi componenti non garantiscono più l'ottimale svolgimento delle funzioni per le quali sono stati progettati.

L'*obsolescenza tecnologica*, infine, è collegata all'introduzione nel mercato di nuovi materiali e componenti e segnala il raggiungimento della soglia di convenienza nel momento in cui la sostituzione di un componente o di un subsistema tecnologico con un nuovo prodotto consente di migliorare i livelli prestazionali qualitativi e di ottenere una riduzione dei costi d'uso e di gestione dell'edificio.

Rispetto a queste tre forme di obsolescenza è possibile attivare - sia pur in modo differenziato - adeguati sistemi di controllo tecnico dei requisiti di *durabilità*, *manutenibilità* e *affidabilità* dei subsistemi e dei componenti edilizi, così come politiche mirate di manutenzione programmata o meno ("a guasto", "preventiva", "condizionale" ecc.).

Ma quali sono i fattori che - intervenendo in tempi e modi diversi nelle tre forme di obsolescenza sopra richiamate - possono influenzare o provocare direttamente l'insorgere e l'aggravarsi dei processi di degrado degli edifici?

È possibile ricondurre il problema a due grandi classi di fattori: i *fattori fisiologici* ed i *fattori patologici*.

I primi influenzano "naturalmente" l'invecchiamento degli edifici durante il loro intero arco di vita.

I *fattori patologici*, invece, condizionando negativamente le dinamiche dei processi di obsolescenza, possono ridurre la durata di vita delle costruzioni e/o perturbare la funzionalità di subsistemi e di componenti edilizi.

La complessità di gran parte delle situazioni di degrado nasce di norma dall'azione concomitante di fattori di invecchiamento fisiologico e di fattori patologici; non solo, ma l'azione dei singoli fattori dell'una e dell'altra tipologia viene frequentemente esercitata in forma associata, determinando una sovrapposizione di cause naturali e patologiche di obsolescenza la cui origine/natura risulta sovente difficilmente identificabile.

Tra i fattori di degrado più ricorrenti ed incisivi, si segnalano:

- *fattori umani*, connessi ad inadeguate conduzioni tecnico-gestionali degli edifici e/o a inappropriate utilizzazioni delle loro parti;
- *fattori chimico-ambientali*, connessi alle reazioni di materiali e componenti con agenti chimici interni o esterni alle costruzioni;
- *fattori strutturali*, connessi a fenomeni di assestamento e dilatazioni termiche degli elementi strutturali portanti, così come a fenomeni di deterioramento degli stessi elementi causati da agenti naturali o patologici;
- *fattori accidentali*, connessi ad eventi di origine naturale o accidentale (fenomeni sismici, inondazioni, incidenti ecc.) o ad atti di vandalismo;
- *presenza di materiali e componenti difettosi*, a seguito di inadeguate procedure di certificazione di qualità, di carenti sistemi di controllo delle forniture, di errori di stoccaggio in cantiere dei materiali;
- *comportamento anomalo di subsistemi tecnologici ed impiantistici*, dovuto all'adozione di componenti non ancora adeguatamente sperimentati e/o ad errori/carenze di manutenzione da parte degli utenti delle costruzioni.

I fattori di origine patologica meritano un approfondimento particolare.

A tal riguardo, talune significative indicazioni circa la distribuzione all'interno del processo edilizio dei fattori di innesco delle patologie sono ancora oggi desumibili dai rapporti di studio elaborati negli anni '90 dalla Commissione W86 "Building Pathology" del CIB.

I rapporti, raccogliendo e sistematizzando una serie significativa di rilevamenti statistici effettuati in paesi europei da organismi di ricerca collegati, evidenziano che su oltre mille casi di patologie edilizie analizzati:

- il 50-60 % è attribuibile ad errori di progetto o ad omissioni (decisioni non prese o trascurate) in fase di progetto;
- il 20-25 % è attribuibile ad errori di costruzione o a scostamenti ingiustificati dal progetto avvenuti in fase esecutiva di costruzione;
- il restante 20-25 % è attribuibile ad errori di gestione e manutenzione (comprendendo i mancati interventi ispettivi o manutentivi ordinari che avrebbero potuto evitare l'insorgere di più gravi episodi patologici) o a difetti nei prodotti utilizzati nelle costruzioni.

La centralità del progetto ai fini della qualità e della durabilità delle costruzioni

Non è difficile ritenere che tali dati possano essere considerati perfettamente adattabili anche e soprattutto alla realtà edilizia italiana.

Diventa, pertanto, di fondamentale importanza occuparsi della progettazione come fase nella quale possono più diffusamente concentrarsi le cause di eventi patologici e, quindi, come luogo di elezione per l'attivazione e l'adozione di più incisive procedure di controllo della qualità.

In un contesto edilizio come quello odierno, così fortemente caratterizzato e condizionato da fenomeni di crescente complessità/complicazione (del prodotto edilizio, del processo edilizio, del sistema procedurale ecc.) e di incertezza/indeterminatezza (delle scelte tecnico-politiche, dei riferimenti tecnico-legislativi, dei flussi finanziari settoriali ecc.), la fase di progettazione rappresenta infatti sovente l'anello più debole dell'intera catena processuale.

La risposta progettuale a queste condizioni al contorno e alle sempre più complesse esigenze qualitative dell'utenza è risultata (ed è tuttora) carente e inadeguata, facendo trasparire un'ormai da tempo perdurante vera e propria "crisi" del progetto.

Come è stato da più parti rilevato, tale crisi trova origine in un complesso di problemi sia endogeni che esogeni al processo edilizio nazionale e si riflette significativamente in una marcata perdita di identità del progetto stesso, sempre più irrazionalmente parcellizzato rispetto alla sua originaria unitarietà.

Si pensi, al riguardo, a tutte le sue spesso artificiose clonazioni (pre-progetto, progetto-guida, metaprogetto, progetto-programma, progetto di fattibilità ecc.) o a tutte le sue esasperate specializzazioni (progetto funzionale-spaziale, progetto strutturale, progetto tecnologico, progetto impiantistico, progetto antincendio ecc.).

Più in generale, a livello processuale, si è manifestato nel tempo un progressivo isolamento del momento progettuale rispetto alle successive fasi di realizzazione e gestione degli edifici, risultando prevalente - in questo particolare contesto - la logica del progetto "disegnato" rispetto alla logica del progetto "da costruire" (gli aspetti "formali", rispetto a quelli "tecnico-costruttivi" dell'architettura).

Un'elementare constatazione della realtà architettonica nazionale (anche supportata da un eventuale approfondimento tecnico sulle riviste di settore dell'ultimo ventennio) può senza dubbio confermare la persistenza di questa diffusa quanto distorta tendenza.

Questi profondi elementi di crisi del progetto, amplificati dalle disorganiche connotazioni del processo edilizio del nostro paese (impostato, tra l'altro, su un modello di produzione nel cui ambito interagisce un numero elevato di operatori spesso tra loro non coordinati e, comunque, dotati di notevole autonomia nell'assunzione di scelte decisionali di natura tecnico-esecutiva) sono dunque fondamentalmente alla base della già menzionata caduta di qualità delle costruzioni realizzate in Italia negli ultimi decenni.

Ecco, dunque, emergere la pressante esigenza di una "riappropriazione" della funzione istituzionale assegnata alla progettazione nell'ambito del processo edilizio: vale a dire, la corretta e coerente saldatura tra gli obiettivi della fase programmatica (la "domanda" da parte della committenza/utenza) ed i corrispondenti risultati delle fasi di costruzione e di gestione (l'"offerta" da parte della produzione edilizia).

In quest'ottica, la fase di progettazione deve assumere come fine la messa a punto di un prodotto progettuale "integrato", frutto dello sviluppo razionale di tre processi profondamente interrelati: un processo "decisionale" (di mediazione progettuale di scelte operate nel contesto di riferimento ed in rapporto ai diversi operatori del processo edilizio); un processo di "simulazione" (di produzione di modelli capaci di simulare/prefigurare i comportamenti e le caratteristiche dell'oggetto edilizio); un processo di "comunicazione" (di trasferimento, cioè, delle decisioni progettuali agli operatori nelle successive fasi di costruzione e gestione dell'oggetto edilizio).

Si può così prefigurare un processo di progettazione, inteso come processo "integrato" di decisioni di ordine formale, costruttivo e funzionale e come sistema "codificato" di elaborazione/trasmissione di informazioni mirato alle fasi di costruzione e gestione degli edifici.

Lo sviluppo e la controllabilità in senso qualitativo e la finalizzazione in chiave costruttiva dei contenuti del progetto appaiono, al momento, tappe obbligate della politica tecnico- edilizia nel nostro paese.

Su questa linea di sviluppo si vanno concentrando nuove e consistenti energie e sinergie, al fine di poter sopperire alle gravi carenze che, come premesso, rendono il progetto l'anello più debole nella "catena di qualità" che dovrebbe unire le varie fasi del processo edilizio globale.

Verso questa direzione - che tende ad assegnare al progetto il ruolo di strumento per eccellenza di previsione/controllo del modo di essere delle opere edilizie e di prevenzione dei processi di degrado che investono le costruzioni - due sembrano essere gli elementi decisivi di innovazione a livello normativo:

- il graduale recepimento delle norme tecniche armonizzate emanate a livello comunitario in materia di "quality assurance";
- il recepimento delle disposizioni in materia di *progettazione* presenti nella "legge-quadro sui lavori pubblici".

Le norme comunitarie - proponendo un sistema completo e integrato finalizzato alla qualificazione delle imprese e alla certificazione dei processi produttivi - delineano il quadro di riferimento generale entro cui deve collocarsi anche lo sviluppo della qualità (*qualificazione*) del progetto, così come delle strutture di progettazione.

Le norme nazionali in materia di lavori pubblici, emanate ed integrate a partire dalla metà degli anni '90, assecondando questo indirizzo di fondo, danno finalmente la dovuta rilevanza alle operazioni e alle responsabilità della progettazione, precisando i diversi ma integrati livelli di definizione e di articolazione del progetto stesso (dal progetto preliminare fino al progetto esecutivo) e delineando le procedure per il suo controllo e per la qualificazione degli organismi di progettazione.

Lo sviluppo della qualità del progetto, se associato organicamente allo sviluppo dei sistemi di controllo delle fasi realizzative e alla qualificazione degli organismi operanti all'interno del processo edilizio (strutture di progettazione, imprese di costruzione ecc.), così come all'incremento delle prassi già consolidate di certificazione "performance oriented" dei prodotti edilizi (anche e soprattutto alla luce delle direttive comunitarie in materia), possono risultare il fattore decisivo per il recupero integrale di idonei livelli di qualità delle costruzioni nel nostro paese.

Un nuovo campo di ricerca: la "compatibilità" e l'"Interfacciamento" dei materiali

In questo contesto, è auspicabile che l'attività di studio e ricerca a livello nazionale ed europeo supporti questa necessaria fase di rilancio del progetto in un'ottica "qualitativa", anche attraverso nuove finalizzazioni in campi di applicazione finora scarsamente o del tutto inesplorati.

In questa sede, si ritiene opportuno segnalare in particolare il tema della "compatibilità" e dell'"interfacciamento" dei materiali e dei prodotti delle costruzioni.

Il punto di partenza è che la vita di un edificio può essere assimilata a quella di un vero e proprio organismo: come tale, esso va incontro ad un inevitabile invecchiamento e degrado causato dall'azione combinata di diversi fattori di natura sia fisiologica che patologica.

I materiali che compongono tale organismo, pur avendo ciascuno vita propria, tuttavia nella maggior parte delle loro funzioni sono interdipendenti nel garantire lo "stato di funzionamento" dei componenti e dei sottosistemi tecnologici che costituiscono gli edifici.

Questa interdipendenza è strettamente legata a condizioni di "compatibilità" o di "incompatibilità" che si determinano nell'associazione e nell'assemblaggio degli stessi materiali della costruzione.

Ed è proprio questo un nuovo ambito di ricerca sul quale è opportuno concentrare risorse umane e finanziarie: lo studio delle "compatibilità"/"incompatibilità" dei materiali e dei processi di degrado collegati. Mutuando un termine in gran voga nel mondo dell'informatica, puntare ad esplorare i problemi di "interfacciamento" dei materiali da costruzione.

Si consideri al riguardo che, specie a livello normativo (anche nelle norme tecniche comunitarie), finora i materiali da costruzione sono stati prevalentemente considerati in relazione ad un "esercizio" autonomo delle loro caratteristiche intrinseche.

Invece i materiali possono interagire tra loro e - in presenza di talune incompatibilità di tipo meccanico, fisico o chimico - possono generare reazioni combinate in grado di innescare anche effetti di grave degrado.

Rispetto a questo fronte di ricerca, va privilegiata la chiave prettamente applicativo-operativa degli eventuali output producibili, da orientarsi e finalizzarsi in particolare alla messa a punto di veri e propri "codici di pratica" da consultare (ed eventualmente da adottare) al fine di un corretto abbinamento ("interfacciamento") dei materiali da costruzione e di un loro preventivo controllo di reciproca compatibilità.

L'utilità di "manuali" di questo tipo può risultare particolarmente amplificata e finalizzata nel caso di una relativa consultazione proprio nella fase di progettazione esecutiva degli edifici, durante il processo decisionale che porta alla scelta dei materiali della costruzione e in funzione del processo di trasmissione delle relative informazioni tecniche particolareggiate agli operatori della fase realizzativa.

A queste condizioni d'uso, i manuali possono diventare, per quanto concerne gli specifici aspetti esaminati, utilissime strumentazioni operative per il controllo della qualità del progetto esecutivo e, conseguentemente, per l'indirizzo ed il controllo a priori della qualità dell'oggetto edilizio da costruire in un'ottica di "durabilità nel tempo".

Uno spunto conclusivo va fornito in questa sede verso taluni nuovi fattori di innesco di incompatibilità e, quindi, di processi di degrado dei materiali sui quali focalizzare l'attenzione.

È il caso di tutte quelle azioni associate ai fattori di inquinamento indoor-outdoor (piogge acide, fumi, polveri, vapori ecc.) che, prodotti direttamente/indirettamente dall'uomo, sono ormai saliti ai primi posti nella classifica degli agenti di degrado degli edifici, determinando nuove e sempre più complesse problematiche patologiche e provocando, tra l'altro, la caduta del mito di durabilità di taluni materiali "storici" da costruzione, come i graniti ed i calcestruzzi.

La constatazione al riguardo è che l'uomo è sempre più artefice, oltre che del proprio destino, anche di quello (negativo) delle proprie costruzioni.

¹ Docente IUAV Venezia; Direttore Generale di Terotec

² L'Associazione "Terotec - Laboratorio per l'Innovazione della Manutenzione e della Gestione dei Patrimoni Urbani e Immobiliari" (www.terotec.it) è stata fondata nel maggio 2002.

Terotec è un "laboratorio tecnologico-scientifico" di riferimento nazionale che ha per scopo istituzionale la promozione, lo sviluppo e la diffusione della cultura e dell'innovazione nel campo della manutenzione e della gestione dei patrimoni urbani e immobiliari (beni immobiliari, beni storici, artistici e architettonici, infrastrutture viarie, reti tecnologiche, verde e arredo urbano).

Le attività istituzionali di Terotec hanno come destinatari tutti i soggetti pubblici e privati che operano e/o hanno interesse nel campo della manutenzione e della gestione dei patrimoni urbani e immobiliari e si sviluppano attraverso progetti di base e finalizzati nei settori della ricerca applicata e dell'innovazione tecnologica, della sperimentazione organizzativo-gestionale, della formazione manageriale, della normazione tecnico-procedurale, dell'assistenza tecnica e della consulenza strategica, dell'informazione specialistica e della promozione culturale.

I soci fondatori di Terotec sono:

- ANCE Associazione Nazionale Costruttori Edili (Roma)
- Consorzio AGI srl (Bologna)
- Coopservice scrl (Reggio Emilia)
- EUR spa (Roma)
- FISE Federazione Imprese di Servizi (Roma)
- Groma srl (Roma)
- Harpaceas srl (Milano)
- Insula spa (Venezia)
- Manitalidea spa (Ivrea)
- Manutencoop scrl (Bologna)
- Pirelli & C. Property Management spa (Milano).