

LEVEL(S)

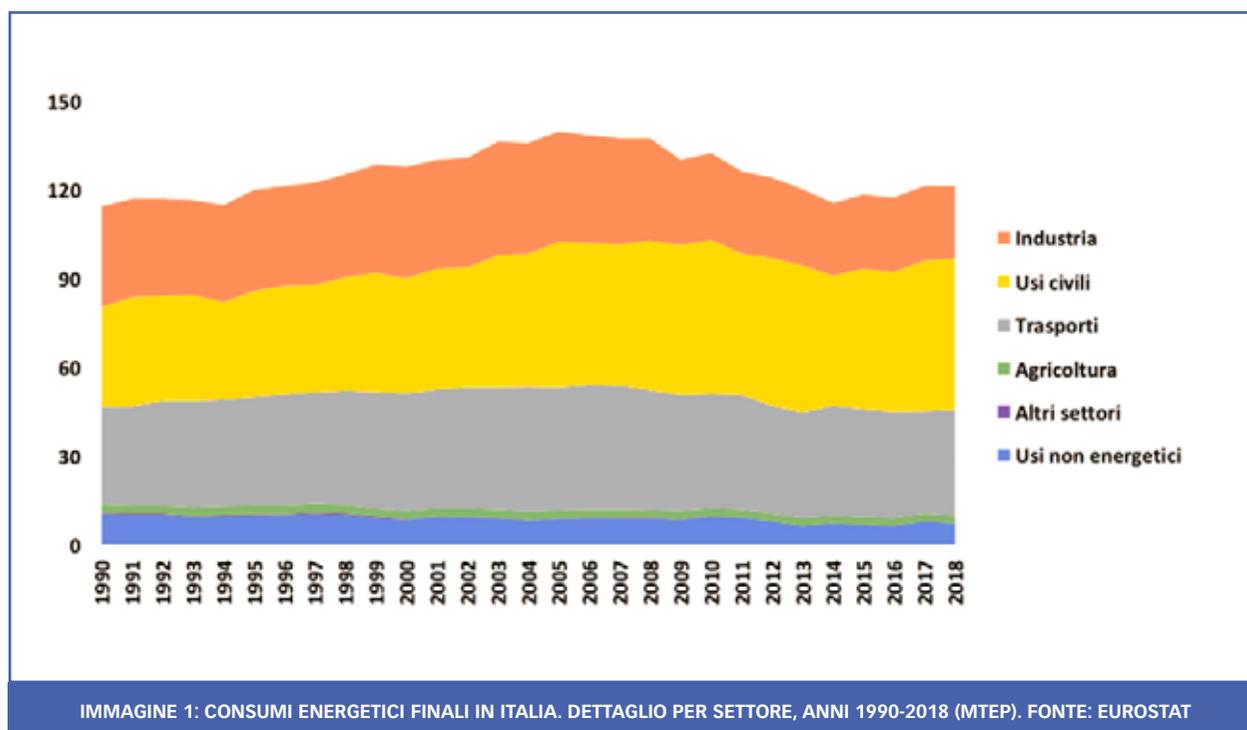
un nuovo punto di vista sulla sostenibilità del costruito

Dario Trabucco

professore associato, Università Iuav di Venezia

Evoluzione dell'efficienza energetica degli edifici.

Nel corso di pochi decenni il problema dei consumi energetici degli edifici ha subito una radicale trasformazione. A seguito degli *shock* energetici degli anni '70, gli edifici iniziarono ad essere additati come i responsabili del consumo di grossi quantitativi di energia, necessaria soprattutto per il funzionamento degli impianti di riscaldamento. Tutto questo sullo sfondo di eventi bellici che influenzarono pesantemente il costo del petrolio (storia che pare ripetersi con drammatica attualità anche ai giorni nostri), rendendo la riduzione dei consumi una esigenza di carattere economico e geo-politico. L'evoluzione normativa che ne conseguì (a cominciare dalla Legge 373/76 – Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici) portò a significative modifiche nel modo di realizzare gli edifici, sancendo l'affermazione dei materiali termoisolanti, del vetro camera, e di altre innovazioni tecnologiche finalizzate a ridurre la dispersione del calore. Nel corso degli anni '90 iniziarono a concretizzarsi le prime preoccupazioni legate all'origine antropogenica dei cambiamenti climatici, soprattutto scaturiti dal *First Assessment Report* del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) del 1990. Da questo momento in poi, l'attenzione dei governi e dell'opinione pubblica iniziò a concentrarsi sulle tematiche ambientali e la ricerca di un efficientamento energetico degli edifici si rafforzò con nuovi strumenti normativi, a partire dalla Legge 10/1991 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, del risparmio energetico e di sviluppo di fonti rinnovabili di energia e dei successivi strumenti introdotti a livello nazionale o europeo. La nascita delle certificazioni energetiche per gli edifici, con la definizione delle fasce di efficienza, contribuì ulteriormente a rafforzare il concetto nell'opinione e dell'informazione/presa di coscienza pubblica, portando a parametri sempre più stringenti di trasmittanza termica dell'involucro e l'utilizzo delle fonti rinnovabili.



A seguito degli shock energetici degli anni '70, gli edifici iniziarono ad essere additati come i responsabili del consumo di grossi quantitativi di energia...

L'efficienza energetica di un edificio è solo in parte dovuta alle prestazioni del suo involucro e dei macchinari installati, mentre un ruolo significativo è svolto dallo stile di vita dei suoi occupanti...

A partire dagli anni 2000, si vede un incremento nell'installazione di sistemi fotovoltaici e di solare termico per la produzione di energia elettrica e acqua calda sanitaria. È in questi anni che si inizia a parlare diffusamente di edifici passivi, *di zero energy buildings*, ecc. raggiungendo in alcuni casi significativi esempi di contenimento energetico nella fase di riscaldamento invernale. I consumi energetici dovuti alla climatizzazione estiva, diventata rilevante dopo la caldissima estate del 2003, trovano invece un'attenzione crescente soprattutto negli edifici terziari e commerciali.

Tuttavia, le modifiche legislative e gli sforzi progettuali hanno avuto un impatto quasi nullo sulla bilancia energetica nazionale, come evidenziato dall'immagine 1.

I consumi dovuti agli edifici non si sono ridotti nei trenta anni che ci separano dalla introduzione della Legge 10, ma sono anzi, nel loro complesso, aumentati. Questo fenomeno è dovuto a numerosi fattori. In primo luogo i consumi degli edifici non sono dovuti agli edifici di per sé, ma alle attività che in essi si svolgono: certo riscaldamento invernale e raffrescamento estivo sono le voci preponderanti del consumo energetico ma negli ultimi decenni è radicalmente aumentato anche il numero di dispositivi e apparecchiature elettriche ed elettroniche all'interno degli edifici che, pur "efficienti" dal punto di vista energetico, aggiungono però nuove voci di consumo. Inoltre, l'aspetto fondamentale che deve emergere è che l'efficienza energetica di un edificio, anche per quanto attiene il raffrescamento e riscaldamento, è solo in parte dovuta alle prestazioni del suo involucro e dei macchinari installati, mentre un ruolo significativo è svolto dallo stile di vita dei suoi occupanti e dal loro modo di "usare" l'edificio. Con le prestazioni già notevoli raggiunte dall'involucro dei moderni edifici, fino a che punto ha senso ricercare soluzioni costruttive ancora più performanti?

Cambio di prospettiva: dai consumi energetici all'ottica LCA

Negli ultimi anni la comunità scientifica si è spesso interrogata sulla reale utilità di inseguire *standard* di consumi energetici sempre più *demanding*, fino a raggiungere l'obiettivo degli *zero energy buildings*. La domanda che ci si pone è quindi: in quale punto l'energia richiesta per produrre i materiali necessari per conseguire il risparmio energetico di un edificio non supera il quantitativo di energia che l'adozione di quella stessa tecnologia è in grado di garantire (almeno sulla carta, dato che poi il reale consumo energetico dipende dall'uso che l'utente fa dell'edificio)?

In risposta a questo, nel corso degli ultimi due decenni, si è quindi indagata e sviluppata la metodologia LCA (*Life Cycle Assessment*) ovvero la valutazione dell'impatto ambientale di un edificio estesa a tutto il ciclo di vita, dalla fase di estrazione delle materie prime dei materiali di cui è prodotto, attraverso la fase di vita (intesa come utilizzo da parte degli utenti) e manutenzione del fabbricato fino alla sua dismissione ed eventuale riciclo o smaltimento dei materiali come descritto dall'immagine 2.

Nel primo decennio, le ricerche si sono concentrate soprattutto sulla definizione di importanti aspetti metodologici che hanno portato all'accettazione, a livello internazionale, del metodo di valutazione basato sull'analisi di processo, ovvero sullo studio dei principali processi produttivi necessari per giungere alla realizzazione di un prodotto. Gli ultimi anni sono stati invece impiegati da un

lato per studiare l'incidenza relativa delle varie fasi di vita di diversi tipi di edifici, e dall'altro per determinare i consumi di risorse e le emissioni generate dalle fasi di produzione di innumerevoli materiali e componenti per l'edilizia attraverso la redazione di EPD – *Environmental Product Declaration* (non solo in edilizia, ma anche in numerosi altri settori quali l'industria alimentare, tessile, dell'arredamento, ecc.).

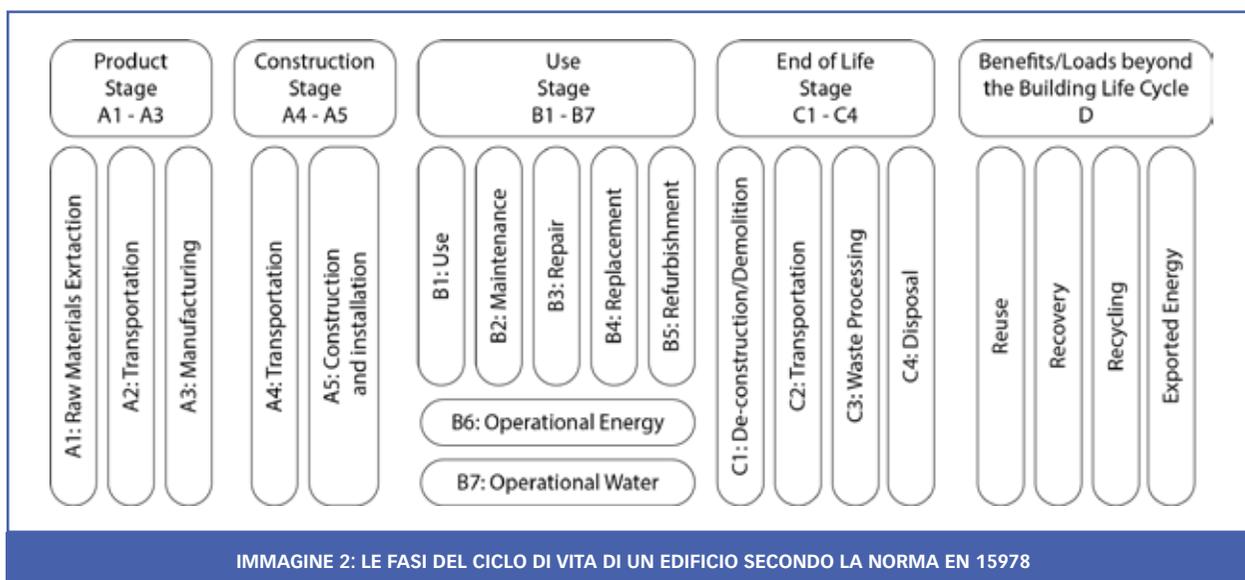
LCA: da strumento di verifica ex-post a strumento di progetto

I primi studi effettuati sulla LCA degli edifici hanno arricchito la comprensione dei consumi di risorse naturali e delle conseguenti emissioni ambientali generate dalle varie fasi di vita di un edificio. Inoltre, evidenziando per la prima volta l'incidenza della fase di estrazione delle materie prime, trasformazione dei materiali, trasporto e costruzione, hanno portato all'individuazione dei così detti "hot spot", ovvero elementi dell'edificio di particolare criticità dal punto di vista ambientale.

Le informazioni raccolte hanno così consentito la nascita di un primo livello di esperienza progettuale in campo di LCA, portando alla diffusione di accorgimenti progettuali sulla base di evidenze risultanti dagli studi precedentemente sviluppati. Per esempio, la conoscenza del basso impatto ambientale della materia prima "legno" ha portato alla diffusione di prodotti e soluzioni costruttive derivanti da questo materiale, che contribuiscono ad abbassare gli impatti derivanti dalla fase di costruzione di un edificio. La *carbon neutrality* del legno è quindi stata uno dei fattori dominanti per il recente successo di questo materiale nel settore delle costruzioni. Quello del legno è forse uno degli esempi più significativi di applicazione dei risultati dello studio LCA degli edifici alla progettazione ma finora si è solitamente osservata una sua adozione "di principio" ovvero derivante dalla conoscenza dei suoi vantaggi generali in modo a-specifico rispetto al progetto in fase di sviluppo.

La maggiore familiarità con le valutazioni quantitative delle soluzioni costruttive ha invece spinto molte realtà operanti nel campo della progettazione strutturale a ottimizzare il progetto degli elementi portanti di un edificio in ottica di *carbon optimization*. In molti edifici sono cioè stati ottimizzati gli elementi strutturali in modo da ridurre l'*embodied impact* della costruzione, per esempio

I primi studi effettuati sulla LCA degli edifici hanno arricchito la comprensione dei consumi di risorse naturali e delle conseguenti emissioni ambientali generate...



*In molti edifici sono
cioè stati ottimizzati
gli elementi strutturali
in modo da ridurre
l'embodied impact della
costruzione...*

tramite una riduzione delle dimensioni degli elementi stessi (e quindi una riduzione dei quantitativi di materiale impiegato) o la scelta di materiali dal ridotto contenuto di carbonio (come loppe di altoforno o ceneri volanti in sostituzione al cemento Portland).

L'impulso verso questo approccio alla progettazione, oltre che dalla sensibilità di alcuni professionisti, comincia ad essere una vera e propria richiesta da parte del mercato: nel corso degli ultimi mesi, alcuni *developer* hanno iniziato a imporre ai progettisti dei loro edifici dei limiti (o obiettivi) di impatto ambientale derivante dalla costruzione dell'edificio, definendo un "tetto" di emissioni per le varie unità tecnologiche dell'edificio. L'unità di misura individuata e comunemente utilizzata come strumento di riferimento è il kg CO₂ Eq / m² ovvero la quantità di emissioni ad effetto serra (e per questo chiamate GWP, *Global Warming Potential*) causate dalla costruzione di una unità di superficie di un edificio.

È evidente quindi che richieste così specifiche non possano più basarsi su un'applicazione ex-post del metodo LCA, ovvero come semplice verifica finale di un processo progettuale svolto, seppur istruito da opportune conoscenze iniziali. L'imposizione di un limite di emissioni da rispettare richiede al team di progettazione uno sforzo ex-ante e in itinere, ovvero la reiterata applicazione del metodo LCA alle varie fasi della progettazione trasformando quindi questo strumento di valutazione in uno strumento di supporto e guida alla progettazione a tutti gli effetti.

Introduzione a Level(s)

Nei primi mesi del 2021, la pubblicazione del nuovo *Framework* di sostenibilità europea Level(s) ha suggellato formalmente questa evoluzione subita dal metodo LCA da semplice metodo di studio ex-post dei risultati ottenuti a strumento di progettazione in itinere per la valutazione di diverse alternative progettuali. Level(s) prende il proprio nome dai diversi livelli di progettazione a cui si applica, e che prevede il monitoraggio multicriteriale dell'edificio nei vari stadi: ideazione e definizione preliminare; progettazione definitiva e realizzazione; osservazione e valutazione finale dell'edificio as-built.

A questi tre diversi livelli si chiede al progettista (o al team di progettisti) di svolgere una serie di analisi sulla base di diversi criteri che riguardano tre grandi aree tematiche: le risorse e performance ambientali; la salubrità e comfort e la gestione economica del costo, del valore e del rischio; per ognuna di esse vengono individuati dei macro obiettivi.

Queste aree tematiche vengono a loro volta descritte e caratterizzate attraverso

*L'imposizione di un limite
di emissioni da rispettare
richiede al team di
progettazione uno sforzo
ex-ante e in itinere, ovvero
applicazione del metodo
LCA alle varie fasi della
progettazione...*



so alcuni indicatori specifici.

Per l'area tematica relativa all'utilizzo delle risorse e delle *performance* ambientali alcuni degli indicatori prescelti fanno proprio riferimento al risultato principale di un'analisi LCA, ovvero il *Global Warming Potential*, espresso in Kg CO2 Eq/m2.

La natura reiterativa di Level(s) propone quindi di ripetere anche l'analisi LCA ai tre diversi livelli di progettazione seppur, in questa fase iniziale, non imponendo dei limiti ai risultati raggiunti da ciascun indicatore.

Un impatto oltre i confini Europei

L'Unione Europea si pone da sempre obiettivi molto ambiziosi, soprattutto quando si tratta di ambiente.

Level(s) non è un sistema di certificazione di per sé, quanto piuttosto una infrastruttura attraverso la quale i futuri strumenti di certificazione nei vari Paesi Europei verranno sviluppati, utilizzando un linguaggio comune che permetta un più semplice raggiungimento degli obiettivi fissati a livello comunitario dai programmi della *Global Sustainable Development Agenda 2030* e dell'*European Green Deal*.

Alcuni Paesi stanno già implementando delle scelte che portano all'applicazione concreta di Level(s) attraverso la definizione di strumenti di certificazione che porteranno alla realizzazione di edifici "*carbon neutral*" a partire dal 2025. L'ambizione dello strumento è però quella di intervenire direttamente sul processo di progettazione degli edifici, facendo sì che tutto il team di progettazione si concentri sulla realizzazione di edifici efficienti, non solo durante la fase d'uso, ma anche durante la fase di progettazione.

In fin dei conti, si tratta della tanto attesa applicazione di uno dei requisiti del sistema tecnologico definiti sin dal lontano 1983 quando la norma Uni8290:2 indicava il requisito del "controllo del contenuto energetico intrinseco" come il "contenimento entro determinati livelli della quantità di energia accumulata in un oggetto con riferimento sia alla sua natura sia al suo ciclo produttivo" ma mancava all'epoca il supporto metodologico e, forse, anche la sensibilità necessaria!

Si chiede al progettista di svolgere una serie di analisi sulla base di diversi criteri: le risorse e performance ambientali; la salubrità e comfort e la gestione economica del costo, del valore e del rischio...

Level(s) non è un sistema di certificazione di per sé, quanto piuttosto una infrastruttura attraverso la quale i futuri strumenti di certificazione nei vari Paesi Europei verranno sviluppati...