

FOCUS



# La Relazione CAM: mero obbligo o opportunità?

L'analisi del documento progettuale, tra discriminanti e multidisciplinarietà

di **LIVIO IZZO\***

**L'**obbligo di prevedere "Criteri Ambientali Minimi" ("CAM") negli appalti pubblici è sancito dall'art. 34 del D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 (Codice degli Appalti), ripreso dall'art. 57 del D.Lgs. n. 36 del 31 marzo 2023 - Codice dei Contratti Pubblici:

- 1) **Le Stazioni appaltanti** contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali [...] attraverso l'inserimento, **nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche [...] contenute nei criteri ambientali minimi** adottati con Decreto [...]
- 2) [...] **i criteri premianti, sono tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa** [...]

Questa prescrizione di legge ha prodotto dapprima il DM CAM dell'11 ottobre 2017 e successivamente il DM CAM del 23 giugno 2022, attualmente in vigore. Vediamo le principali novità di

quest'ultimo rispetto al precedente.

**DM CAM 11 ottobre 2017** (solo due capitoli)

1 Premessa

2 **Criteri ambientali minimi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici singoli o in gruppi.**

**DM CAM 23 giugno 2022** (quattro capitoli - progettazione prima di tutto)

1 Premessa

2 **Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione** di interventi edilizi

3 **Criteri per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi**

4 **Criteri per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.**

**La nuova enfasi è quindi sulla progettazione.** I CAM smettono di essere solo un tema per la stazione appaltante e per l'impresa esecutrice e coinvolgono in prima persona il progettista.

**DM CAM 11 ottobre 2017**

1.2 **Indicazioni generali per la stazione appaltante**

[...] **Nei casi di affidamento del servizio di progettazione, i criteri dovranno costituire parte integrante del disciplinare tecnico**

**elaborato dalla stazione appaltante in modo da indirizzare la successiva progettazione.**

**DM CAM 23 giugno 2022**

2.2.1 **Relazione CAM**

**L'aggiudicatario (cioè il progettista - ndr) elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.**

**Il progettista, quindi, oggi ha in prima persona l'onere delle scelte** dei contenuti ambientali del suo progetto, di esplicitare tutte le prescrizioni relative e finanche di indicare quali mezzi di prova prescrivere all'appaltatore. Ma la **stazione appaltante** non rimane senza responsabilità. Semplicemente le rimangono in

capo le **responsabilità di indirizzamento generale.** E cioè se puntare a una gara al **massimo ribasso**, in cui il progettista si limiterà a una notarile applicazione dei criteri minimi, **oppure** puntare al **criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa** e chiedere così al progettista di elaborare scelte più approfondite in cui siano misurabili i vantaggi ambientali delle scelte progettuali si da scaturire punteggi premiali.

**In questo secondo caso,** vedremo di seguito, il progetto potrebbe essere anche molto diverso ma **il lavoro del progettista diventa estremamente più complesso.**

Ma anche nella versione "leggera", la Relazione CAM si rivela molto onerosa perché deve coprire obbligatoriamente tutti gli aspetti espressamente elencati, e sono veramente tanti, salvo che non siano applicabili al progetto specifico.

I capitoli e paragrafi della **Relazione CAM "di base", nella figura 1,** vanno dal paragrafo 2.2.2 al paragrafo 2.6.4 mentre i criteri premianti vanno dal 2.7.1 al 2.7.4, dei quali quelli relativi alla progettazione sono il secondo e il terzo.

**LE DUE DISCRIMINANTI**

**La prima discriminante,** rispetto alla complessità della relazione, **è quindi il mandato della commitenza.**

*La stazione appaltante (del progetto - ndr) dovrebbe quindi considerare la progettazione e l'uso dei materiali secondo un approccio LCA (Life Cycle Assessment - analisi del ciclo di vita) e considerare il "sistema edificio" nel suo insieme di aspetti prestazionali coerentemente al processo di rendicontazione ambientale [...]* (sia in termini prescrittivi che con criteri premianti - ndr)

*È attribuito un punteggio premiante all'operatore economico che si impegna a realizzare uno studio LCA (valutazione ambientale del ciclo di vita) secondo le norme UNI EN 15643 e UNI EN 15978 e uno studio LCC (valutazione dei costi del ciclo di vita), secondo la UNI EN 15643 e la UNI EN 16627, per dimostrare il miglioramento della sostenibilità ambientale ed economica del progetto di fattibilità tecnico-economica approvato.*

[...]

La differenza è esiziale. Nel caso del mandato ampio, quindi **con l'applicazione dell'L-CA,** per ciascuna tecnologia ipotizzata il progettista dovrà **contabilizzare, p.e., la quantità di gas climalteranti, tipicamente la CO<sub>2</sub>, prodotta, da ciascun materiale, sistema o sottosistema, nel ciclo di vita** del fabbricato. E questo potrà produrre scompensi fra le tecnologie in funzione anche, e spesso soprattutto, della *location* del cantiere. (cfr. l'articolo "La Relazione CAM e la sua messa a terra", *Il Giornale dell'Ingegnere* n. 2/2023, pp. 10 - 12).



non esserci e infatti sono contemplati come *un utile e necessario riferimento nell'ambito di attuazione del PNRR*.

Infine come si inquadrano i CAM in riferimento all'obbligo della applicazione del principio "DNSH" (*Do No Significant Harm*)? *L'applicazione dei CAM [...] può coincidere con il rispetto del requisito tassonomico [...] ("Guida Operativa per l'applicazione del principio DNSH", Circolare 33 del 13 ottobre 2022). [...] tuttavia in alcuni casi ciò potrebbe non essere sufficiente. Per cui [...] è stato [...] avviato un tavolo tecnico [...] facendo sì che l'as-*

*solgimento dei CAM sia sufficiente [...].*

E come incidono questi concetti e questi obblighi nel mercato privato? È solo questione di poco tempo! Infatti la Relazione CAM si pone in maniera del tutto analoga alla Relazione di Sostenibilità Ambientale prevista nel titolo IV del nuovo DpR 380 in gestazione. Ma in questo caso c'è ancora un po' di tempo. Per approfondire tutto ciò, *in primis* sul piano tecnico ma anche sul terreno della valorizzazione di questo impegno progettuale non contemplato dal Decreto parametri, abbiamo or-

ganizzato, come Ordini degli Ingegneri e degli Architetti e come Inasind di Bergamo, il ciclo di seminari descritti in parte a questo articolo; inoltre, in sinergia con *Il Giornale dell'Ingegnere*, abbiamo previsto una collana di articoli, sui numeri 2, 3 e 4 di quest'anno, e sul portale *Build News*, nella sezione "Approfondimenti", due approfondite interviste a due relatrici del seminario fra le più impegnate in questo campo.

**\*MEMBRO COMMISSIONE AMBIENTE ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BERGAMO, DIRETTORE ASSOPREM**

Insomma, se il mandato al progettista è stringente, e non banale, è vero che dovrà lavorare molto di più ma la selezione fra le tecnologie avverrà con una guida di stretta osservanza ambientale e non con parametri medi ma rapportati al caso specifico. Quindi con una precisione e un grado di conoscenza molto maggiore.

**La seconda discriminante: le controindicazioni alle prescrizioni CAM.** Molte delle prescrizioni del nuovo decreto erano presenti già nel vecchio, per cui in molte materie il mercato ha già adeguato prodotti, materiali e procedure alle specifiche prescrizioni e il progettista non avrà problemi ad applicarle.

Nel caso invece in cui il mercato non offre i materiali e/o le soluzioni richieste dai CAM, il progettista dovrà giustificare e motivarne la non applicazione: esempio tipico gli inerti non naturali, con controindicazioni da gestire per ciascuna tipologia e reperibilità a pelle di leopardo (cfr. l'articolo sopraccitato).

1.3.3

[...] *Inoltre, il progettista, dà evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche, tenendo conto di quanto previsto dall'art.34 comma 2 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali.*

#### LA RELAZIONE CAM: ONERE O OPPORTUNITÀ?

Siamo quindi al tema centrale. Come abbiamo (intra)visto, **questo nuovo documento proget-**

**tuale obbligatorio può essere o molto complesso o ancor più complesso.** Sicuramente **non sarà mai semplice.**

**Innanzitutto perché è intrinsecamente multidisciplinare:** coinvolge aspetti territoriali, idraulici, urbanistici, energetici, architettonici, impiantistici, edili, tecnologici, materici e cantieristici per tutte le discipline progettuali: architettoniche, strutturali ed impiantistiche con o senza la tecnologia BIM e naturalmente implica anche le discipline e le metodologie della analisi e progettazione ambientale, LCA e LCC *in primis*.

Necessariamente, quindi, questo documento sarà redatto da un *team* di professionisti anche se uno solo avrà il compito di tenere le fila di tutto.

Facile pensare che mentre gli studi strutturati avranno maggiore facilità a reperire le varie competenze al proprio interno, gli studi più piccoli dovranno cercare collaborazioni molto più di quanto non facciano ora.

Inoltre, poiché l'incombenza è coveva della progettazione architettonica, gli architetti sono i primi a essere coinvolti in questa materia. Rimane infine da definirne la valorizzazione. Trattandosi di un nuovo documento, sarà difficile valorizzarlo facilmente ed è prevedibile un periodo, non breve, di rodaggio sia nei contenuti sia nel suo grado di approfondimento cui far corrispondere delle valorizzazioni economiche *ad hoc*. Di norma, per ora, a trattativa privata.

Viene in aiuto la settorialità applicativa: per ora solo gli appalti pubblici.

E il PNRR? Dato il *focus* sui temi ambientali, i CAM non potevano



## Sismicad

Tante funzionalità un unico software

Scopri tutte le offerte su [www.concrete.it](http://www.concrete.it)

FOCUS



# Il piano di manutenzione dell'opera: nuovi scenari

Lo stato dell'arte alla luce dei nuovi Codice appalti e CAM edilizia

DI NUNZIA COPPOLA\*

La cultura del *Facility Management* di derivazione americana è ormai presente da anni e recepita nelle normative italiane e nella prassi progettuale dei beni pubblici, in cui a un dato momento, sulla spinta anche delle direttive comunitarie, si è assistito al sorgere di articoli di legge, nelle varie emanazioni del Codice degli appalti, nonché di norme specifiche volte a consolidare l'**approccio manutentivo sostenibile ed ecologico** ormai indissolubilmente legato alla progettazione, all'esecuzione, alla gestione e al fine vita dell'opera.

## IL PIANO DI MANUTENZIONE NEL DLGS 31 MARZO 2023 N. 36 - "NUOVO CODICE APPALTI"

Il piano di manutenzione dell'opera a oggi entra a pieno titolo tra gli elaborati obbligatori previsti dal nuovo Codice appalti con le prime indicazioni definite sin dal "PFTE", il progetto di fattibilità tecnico-economica [1], det-

tagliato in fase di progettazione esecutiva [2] in relazione anche al ciclo di vita dell'opera stessa e, infine, aggiornato in fase di collaudo e verifica [3]. La redazione del piano, sin dal progetto di fattibilità tecnico economica, risulta di fondamentale importanza, soprattutto in questa fase storica in cui le PA sono impegnate con i fondi PNRR e alle prese con scadenze pressanti e adempimenti puntuali. Il piano di manutenzione **valorizza gli schemi di economia circolare e i requisiti ambientali** nella scelta di materiali e componenti, rappresenta una progettazione rinnovata per contenuti e metodologia e, nella disciplina per l'attuazione del PNRR, **favorisce elementi qualificativi di sostenibilità dell'opera stessa**, secondo una coerente filiera concettuale, **lungo l'intero ciclo di vita**. La normativa richiede che vengano individuati i requisiti e le prestazioni dell'opera in corso di progettazione affinché tali caratteristiche possano essere stimate e garantite e vengano precisati puntualmente i requisiti prestazionali e i controlli previsti dai criteri ambientali minimi [4]. La complessità

dei dati da gestire nel piano di manutenzione richiede il ricorso fondamentale a **sistemi informativi che perseguono i seguenti obiettivi**: restituire lo stato aggiornato di consistenza e di conservazione dell'opera; registrare la storia prestazionale e manutentiva nel tempo; elaborare le informazioni per il supporto alle decisioni strategiche; elaborare le informazioni per il supporto alle decisioni strategiche in relazione anche al ciclo di vita dell'opera. Tali sistemi informativi digitali assicurano la possibilità di compiere una **scomposizione dell'opera in singoli componenti oggetto di manutenzione** attraverso un processo gerarchico di successiva suddivisione su più livelli di dettaglio, il che assicura:

- **gestibilità**: dotazione di procedure e istruzioni operative per l'utilizzo, la verifica del corretto funzionamento e la manutenzione del sistema;
- **aggiornabilità**: possibilità di ampliamento e modifica del sistema in termini di struttura, strumenti e tipologia dei dati per l'adeguamento a nuove esigenze e/o a nuove situazioni gestionali;

- **integrità**: possibilità di ampliamento di interazione con informazioni ed elaborazioni gestite da sistemi informativi dedicati ad altre aree di operatività e capacità di gestire e mettere in relazione dati archiviati in formati diversi di tipo testuale, grafico, audiovisivo, fotografico;
- **coerenza**: garanzia di mantenimento della coerenza delle informazioni a seguito di attività di aggiornamento;
- **sicurezza**: dotazione di procedure atte a proteggere l'integrità dei dati e a gestire l'accesso controllato delle informazioni.

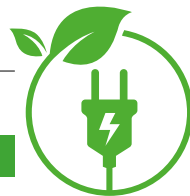
## IL PIANO DI MANUTENZIONE NEL DECRETO MITE N. 256 DEL 23 GIUGNO 2022 - "NUOVO CAM EDILIZIA"

Il nuovo CAM edilizia ha apportato notevoli approfondimenti in merito al piano di manutenzione dell'opera, richiamato al criterio 2.4.13, chiarendo che lo stesso piano, oltre ai contenuti esplicitati dal Dlgs 31 marzo 2023 n. 36, ha come obiettivo la **verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimen-**

to alle prestazioni ambientali [5] di tutti i criteri contenuti nel decreto. Il richiamo alle prestazioni ambientali del piano di manutenzione si esplicita anche nell'indicazione di elaborati specifici e aggiuntivi rispetto a quelli indicati dal nuovo Codice appalti [6]; nel dettaglio viene richiesta l'elaborazione di un:

- **programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio**, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio stesso;
- **piano di gestione e irrigazione delle aree verdi**;
- **piano di fine vita**, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edili e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

Il **programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna** organizza metodiche e strumentazioni per rilevare le principali sostanze inquinanti presenti in un ambiente *indoor*, con le rispettive concentrazioni e i rischi per la salute e il benessere delle persone esposte nel lungo periodo. Nel caso in cui le concentrazioni risultino eccessive, il programma di monitoraggio e controllo dovrà essere corredato di opportune misure correttive. Lo strumento ha come fine **individuare la presenza di agenti inquinanti** e le relative concentrazioni attraverso controlli e "rilievi" periodici e **pianificare eventualmente le procedure da eseguire per contenerli e ristabilizzare le con-**



centrazioni nei limiti fissati dalla normativa vigente. Il processo di redazione dell'elaborato segue le seguenti fasi operative:

- **misura e controllo della qualità dell'aria attraverso campionamenti e rilevatori specifici;**
- **creazione di un archivio di sostanze inquinanti raggruppate per agenti (chimici, fisici, biologici);**
- **redazione di schede informative per le singole sostanze inquinanti.**

Il piano di gestione e irrigazione delle aree verdi ha l'obiettivo di salvaguardare il verde urbano, programmando e documentando l'attività manutentiva con una visione strategica di medio-lungo periodo che si articola attraverso:

- **l'individuazione di interventi di manutenzione da effettuare sul territorio in base alle effettive esigenze del contesto e dei fruitori;**
- **la stima degli investimenti economici per il mantenimento e il**

**potenziamento delle funzionalità del patrimonio verde;**

- **la pianificazione e il coordinamento di procedure manutentive in modo sistematico e organico;**
- **l'adozione di tecniche, pratiche e prodotti efficaci e sostenibili.**

Il piano di fine vita è il documento che attesta le sorti dei materiali, componenti edilizi e elementi prefabbricati costituenti l'edificio dopo la sua demolizione. In particolare, il documento specifica per ognuno degli elementi l'utilizzo che se ne potrà prevedere, in termini di riciclo, riuso o recupero. Il piano di fine vita ha lo scopo, dunque, di progettare e programmare la fase di demolizione, catalogando i materiali e, in contemporanea, i rispettivi rifiuti indicandone la futura "destinazione".

#### CONCLUSIONI

Da questa veloce disamina degli scenari proposti in merito al pia-

no di manutenzione sia nel nuovo Codice appalti sia nel nuovo CAM edilizia appare evidente che questo aspetto, come altri regolamentati dai nuovi strumenti legislativi, è decisamente ispirato a modelli dell'ambiente costruito finalmente sostenibili e responsabili dal punto di vista economico, sociale e ambientale.

\*ARCHITETTO, ESPERTA DI BIOARCHITETTURA (INBAR N. 148), CERTIFICATA CAM (ISO/IEC 17024)

#### Guarda la video intervista



#### NOTE

[1] Artt. 6,21 - Allegato I.7 "Contenuti minimi del quadro esigenziale, del documento di fattibilità delle alternative progettuali, del documento di indirizzo della progettazione, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo", Sezione II "Progetto di fattibilità tecnico-economica" - Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36.

[2] Artt.22,27 - Allegato I.7 "Contenuti minimi del quadro esigenziale, del documento di fattibilità delle alternative progettuali, del documento di indirizzo della progettazione, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo", Sezione III "Progetto esecutivo" - Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36.

[3] Art. 116 Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36.

[4] Decreto MITE n. 256 del 23 giugno 2022 "Nuovo CAM edilizia".

[5] Il richiamo deciso alle "prestazioni ambientali" recepisce anche parte dei contenuti della recente UNI EN 15643:2021 sulla sostenibilità delle costruzioni che nel dettaglio fornisce i principi e i requisiti per la valutazione della prestazione ambientale, sociale ed economica degli edifici e delle opere di ingegneria civile prendendo in considerazione le caratteristiche tecniche e funzionali durante l'intero ciclo vita.

[6] "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti". Art.27 - Allegato I.7 "Contenuti minimi del quadro esigenziale, del documento di fattibilità delle alternative progettuali, del documento di indirizzo della progettazione, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo", Sezione III "Progetto esecutivo" - Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36.

# L'importanza di un approccio LCA durante l'intera vita di un edificio

Per un impiego efficiente e circolare delle risorse materiali ed energetiche



DI CATERINA GARGARI\*

Nella progettazione di un edificio, la soluzione migliore dal punto di vista della sostenibilità e della circolarità è individuabile solo caso per caso. In un'ottica di decarbonizzazione, non è pensabile compiere scelte teoriche e decontestualizzate. L'approccio metodologico che garantisce una

lettura esaustiva della complessità intrinseca nel concetto di sostenibilità dell'edificio è, come peraltro ribadito nelle più recenti comunicazioni e iniziative della EU, quello dell'LCA (Life Cycle Assessment) in grado di misurare gli impatti ambientali dell'opera costruita lungo l'intero ciclo di vita, dalla culla alla tomba.

In questo modo, si garantisce un impiego efficiente e circolare delle risorse, materiali ed energetiche,

durante l'intera vita dell'edificio, riducendone gli impatti e minimizzando di conseguenza l'impronta ambientale.

Tutte le fasi della vita di un edificio, dalla produzione dei materiali sino alla demolizione e al fine vita, devono essere valutate in relazione al contesto specifico di realizzazione dell'opera. Le condizioni locali sono determinanti nel definire, per esempio, la disponibilità di materie prime e fonti energeti-

che e le conseguenti risorse necessarie per il loro sfruttamento.

L'analisi accurata dei materiali disponibili localmente non deve trascurare quelle informazioni che, in un'ottica di circolarità e sostenibilità, possono risultare premianti nella prestazione finale dell'edificio, quali l'utilizzo nel processo di fabbricazione, di materiali riciclati e/o sottoprodotti, derivanti spesso dal recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione ("C&D") e che

sono comunemente tracciate nelle certificazioni ambientali di prodotto basate su uno studio LCA o su un bilancio di massa.

La forte spinta data dalla normativa, anche nazionale, nel promuovere con sempre maggior decisione l'economia circolare e il riuso/riciclo dei prodotti ha spinto il mondo della produzione dei materiali da costruzione verso un'innovazione di processo volta a limitare l'estrazione di materie prime



FOCUS



e a ridurre le emissioni legate alla produzione. La ricerca tecnologica ha consentito di sviluppare nuovi materiali che fanno largo impiego di rifiuti, sottoprodotti industriali e materiali di scarto (sabbia di fonderia, loppa d'altoforno granulata macinata, ceneri, fumi di silice nel settore specifico della produzione dei cementi) riducendo significativamente gli impatti ambientali e la quota di energia inglobata nei materiali da costruzioni associati alla fase di produzione dei materiali (A1-A3). La ricerca più recente ne documenta il rilevante contributo alla riduzione dell'impronta di carbonio dell'edificio.

La disponibilità di materie prime locali incide in maniera significativa anche sugli impatti legati alle fasi di trasporto (dalla zona di estrazione al sito di produzione, dal luogo di produzione al cantiere) e, nell'ottica della sostenibilità, costituisce una discriminante significativa nella scelta della tecnologia costruttiva più adatta a rispondere alle esigenze prestazionali della progettazione, contenendo gli impatti ambientali inglobati nei materiali da costruzione. Analogamente, la possibilità effettiva (ossia tecnicamente realizzabile sulla base delle filiere esistenti al momento della progettazione), al termine della vita utile dell'edificio, di riciclare e recuperare parte di materiali impiegati per la realizzazione dell'opera condiziona in maniera rilevante l'impatto totale nel ciclo di vita e la sostenibilità complessiva dell'opera.

La gestione e il trattamento dei rifiuti da C&D può variare infatti in maniera estremamente significativa, non solo a livello nazionale, ma localmente in relazione alle filiere

del rifiuto effettivamente attive sui diversi territori. Nella determinazione della prestazione ambientale del ciclo di vita in uno scenario *cradle to grave* la fase di fine vita dell'edificio può anche invertire i risultati di una valutazione condotta solo sino al cancello.

**PER UN'ANALISI LCA CORRETTA**

Tutti questi aspetti devono essere quindi valutati attentamente e correlati fra loro per determinarne l'influenza sulle prestazioni ambientali dell'edificio. Solo da questa valutazione complessa, possono derivare le scelte dei materiali e delle tecnologie più efficaci in termini di economia circolare e impatto ambientale.

È quindi evidente che qualsiasi indicazione di materiali o tecnologie fatta a priori, senza considerare il contesto climatico, produttivo, tecnologico ed economico di intervento e senza valutare tutte le fasi del ciclo di vita, non può ritenersi scientificamente ammissibile. **La stessa norma EN15804:2019**, per garantire obiettività, replicabilità e confrontabilità dei risultati dell'analisi LCA, **esclude la possibilità di un confronto che non sia condotto a parità di metodo LCA e a parità di equivalente funzionale ed esclude quindi la comparazione tra materiali al di fuori del contesto dell'edificio.**

Gli edifici sono, infatti, sistemi complessi di cui i processi di fabbricazione dei prodotti da costruzione costituiscono solo una parte del ciclo di vita. La sostenibilità di un edificio si valuta e si misura, invece, tenendo conto di ognuna delle fasi di vita di prodotti e sistemi che lo compongono inclusi i trasporti, la messa in opera, l'uso

e la manutenzione in relazione alla durata di vita di ciascuno e alla vita utile dell'edificio e, ovviamente, il trattamento a fine vita, in relazione allo specifico contesto tecnologico ed economico di riferimento.

Numerosi studi condotti in ambito europeo dimostrano che un'analisi LCA limitata a una sola fase del ciclo di vita o a alcuni indicatori ambientali può portare a risultati fuorvianti. Per esempio, prendendo in considerazione la sola fase di produzione dei materiali (A1-A3 - *cradle to gate*) e alcuni indicatori selezionati arbitrariamente dalla lista degli indicatori obbligatori come, a esempio, il *GWP (Global Warming Potential)*, alcune soluzioni costruttive possono presentare impatti ambientali apparentemente minori rispetto ad altre. Estendendo l'analisi alle fasi di uso (B2-B4) e fine vita (C2-C4) lo scenario cambia considerevolmente e il risultato finale può, in alcuni casi, invertirsi.

È importante ricordare che la più recente evoluzione normativa obbliga a una analisi LCA che prenda in considerazione almeno le fasi di produzione (A1-A3), fine vita (C1-C4) e il modulo D di valutazione dei potenziali benefici attesi oltre i confini del sistema rendendo di fatto non congruo, né valido scientificamente, ogni confronto condotto sulla base di uno scenario *cradle to gate*.

**UNITÀ DICHIARATA E UNITÀ FUNZIONALE**

Gli *standard* di riferimento per la misura della sostenibilità in edilizia introducono inoltre due concetti essenziali per la gestione del processo di analisi comparativa tra *design* alternativi: l'unità dichiara-

ta e l'unità funzionale.

**La prima** indica la quantità del prodotto utilizzata come unità di riferimento in una EPD per la raccolta, per ciascuno modulo del ciclo di vita, dei flussi (in uscita e in entrata) di materia, energia e rifiuti nel sistema. Definita dalla norma EN15804:2012+A2:2019 ("Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto"), costituisce il riferimento dello studio di analisi ed è generalmente espressa dall'unità di peso (kg) o di volume (m<sup>3</sup>) del prodotto. **L'unità funzionale**, invece, è definita nella ISO 14044 e fornisce il riferimento per la normalizzazione dei flussi di materia per ognuno dei moduli del ciclo di vita analizzati nello studio LCA. Essa definisce le caratteristiche specifiche del prodotto integrato nell'edificio e le prestazioni minime richieste anche in relazione alla durata di vita utile dell'edificio. L'obiettivo primario dell'unità funzionale in uno studio LCA è costituire il riferimento per la restituzione dei risultati su una base comune che consenta il confronto tra prodotti/sistemi alternativi. Simile nel concetto, ma declinato a scala di edificio per consentire una descrizione delle più ampie funzioni di un edificio rispetto al prodotto, è il termine "equivalente funzionale" che costituisce una rappresentazione dei requisiti tecnici e/o requisiti funzionali quantificati per un edificio o un sistema assemblato (parte di opere), da utilizzare come base per il confronto. **La norma EN 15978:2011** ("Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della prestazione ambientale degli edifici - Metodo di calcolo") **stabilisce che i**

**confronti tra i risultati delle valutazioni di edifici** - durante l'intera vita utile dell'edificio, dalla progettazione all'uso alla demolizione - **debbano essere effettuati solo sulla base della loro equivalenza funzionale.** Il confronto deve essere, dunque, effettuato tra edifici equivalenti sotto il profilo funzionale. Ciò richiede che i principali requisiti funzionali siano descritti insieme all'uso previsto e ai relativi requisiti tecnici specifici. Questa descrizione consente di determinare l'equivalenza funzionale di diverse opzioni e tipi di edifici e costituisce la base per un confronto trasparente e imparziale. Alla luce di queste considerazioni emerge come solo un confronto basato sulla metodologia LCA armonizzata, che comprenda almeno tutte le fasi di vita dell'edificio obbligatorie, consenta di rispondere alla domanda su quale sia l'edificio o la soluzione costruttiva più sostenibile. Resta inteso che il piano è sempre quello relativo, ossia riferito allo scenario di progettazione specifico, mai quello assoluto.

**\*ARCHITETTO, DOTTORE DI RICERCA, CONSULENTE ENERGETICO, VALUTATORE LCA E PROGETTISTA**

**Guarda la video intervista**