



SOSTENIBILITA' ED EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI DEL FUTURO

Involucro opaco e trasparente efficiente e sicuro

Sostenibilità ambientale e indicatori



sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità di quelle future di realizzare i propri

EPBD: articolo 19 – attestato di prestazione energetica

29 maggio 2026

Entro il ... *[24 mesi dalla data di entrata in vigore della presente direttiva]* l'attestato di prestazione energetica è conforme al modello di cui all'allegato V.

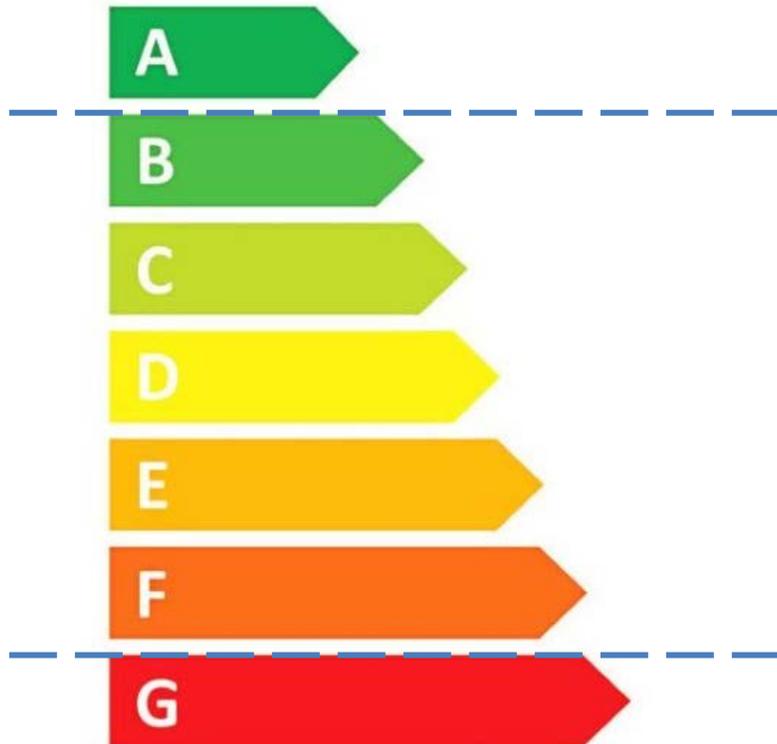
Esso specifica la classe di prestazione energetica dell'edificio su una scala chiusa che usa solo le lettere da A a G.

La lettera A corrisponde agli edifici a emissioni zero di cui all'articolo 2, punto 2, e la lettera G corrisponde agli edifici con le prestazioni peggiori del parco immobiliare nazionale al momento dell'introduzione della scala.

Gli Stati membri che, al ... [24 mesi dalla data di entrata in vigore della presente direttiva], designano già gli edifici a emissioni zero come "A0" possono continuare a utilizzare tale designazione anziché classe A.

Gli Stati membri provvedono affinché le restanti classi (da B a F o, qualora A0 sia utilizzato, da A a F) abbiano *un'adeguata distribuzione degli indicatori di prestazione energetica tra le classi di prestazione energetica.*

EPBD: articolo 19 – attestato di prestazione energetica



La classe A corrisponde agli edifici a emissioni zero di cui all'articolo 2, punto 2

La classe G corrisponde agli edifici con le prestazioni peggiori del parco immobiliare nazionale al momento dell'introduzione della scala.

GWP

Gli Stati membri provvedono affinché il GWP nel corso del ciclo di vita sia calcolato conformemente all'allegato III e reso noto nell'attestato di prestazione energetica dell'edificio:

- a) a decorrere dal 1° gennaio 2028, per tutti gli edifici di nuova costruzione con superficie coperta utile superiore a 1 000 m²;
- b) a decorrere dal 1° gennaio 2030, per tutti gli edifici di nuova costruzione.

Entro il 1° gennaio 2027 gli Stati membri pubblicano e notificano alla Commissione una tabella di marcia che specifica l'introduzione di valori limite del GWP totale cumulativo nel corso del ciclo di vita di tutti gli edifici di nuova costruzione e fissano obiettivi per gli edifici di nuova costruzione a partire dal 2030.

"Potenziale di riscaldamento globale nel corso del ciclo di vita" o "GWP (Global Warming Potential) nel corso del ciclo di vita": indicatore che quantifica il contributo potenziale al riscaldamento globale di un edificio nell'arco del suo ciclo di vita completo

Per il **calcolo del GWP** nel corso del ciclo di vita degli edifici di nuova costruzione a norma dell'articolo 7, paragrafo 2, il GWP totale nel corso del ciclo di vita è comunicato sotto forma di indicatore numerico per ciascuna fase del ciclo di vita espresso in **kgCO₂eq/(m²)** (di superficie coperta utile), calcolato per un periodo di studio di riferimento **di 50 anni**. La selezione dei dati, la definizione degli scenari e i calcoli sono effettuati conformemente alla norma **EN 15978:2011** **Sostenibilità delle costruzioni, Valutazione della prestazione ambientale degli edifici, Metodo di calcolo** e tenendo conto di eventuali norme successive relative alla sostenibilità delle costruzioni e al metodo di calcolo per la valutazione della prestazione ambientale degli edifici.

VALUTAZIONI DELLA SOSTENIBILITÀ

VALUTAZIONE A PUNTEGGIO

PER OGNI CRITERIO VIENE DATO UN PUNTEGGIO

ES: MATERIALE RICICLATO
SI = 1 PUNTO

MISURA DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

DETERMINO UNO VALORE SPECIFICO PER UNA DETERMINATA CARATTERISTICA

TALE VALORE VIENE RAPPORTATO AD UN'UNITÀ DI MISURA CONVENIENTE

ES: EMISSIONE DI CO₂

0,84 tonn di CO₂ eq

LCA – Life Cycle Analysis

Un'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Analysis – LCA) è «un inventario» di tutti gli impatti positivi e negativi esercitati da un prodotto sull'ambiente.

Tali impatti vengono misurati in ogni fase della vita di un prodotto, dall'estrazione delle materie prime sino al termine del ciclo di vita in seguito allo smaltimento, con indicatori connessi a rifiuti, emissioni e consumo di risorse.

È uno strumento **per dimostrare l'efficacia in termini di sostenibilità ambientale di scelte strategiche progettuali o produttive** e per orientare le politiche ambientali, sia alla scala dei materiali e dei prodotti, sia alla scala dell'intero edificio.

LCA – Life Cycle Analysis

misurare la sostenibilità ambientale = misurare i flussi

la quantificazione dei flussi deve considerare

tutte le fasi del ciclo di vita

tutte le sostanze in ingresso e in uscita

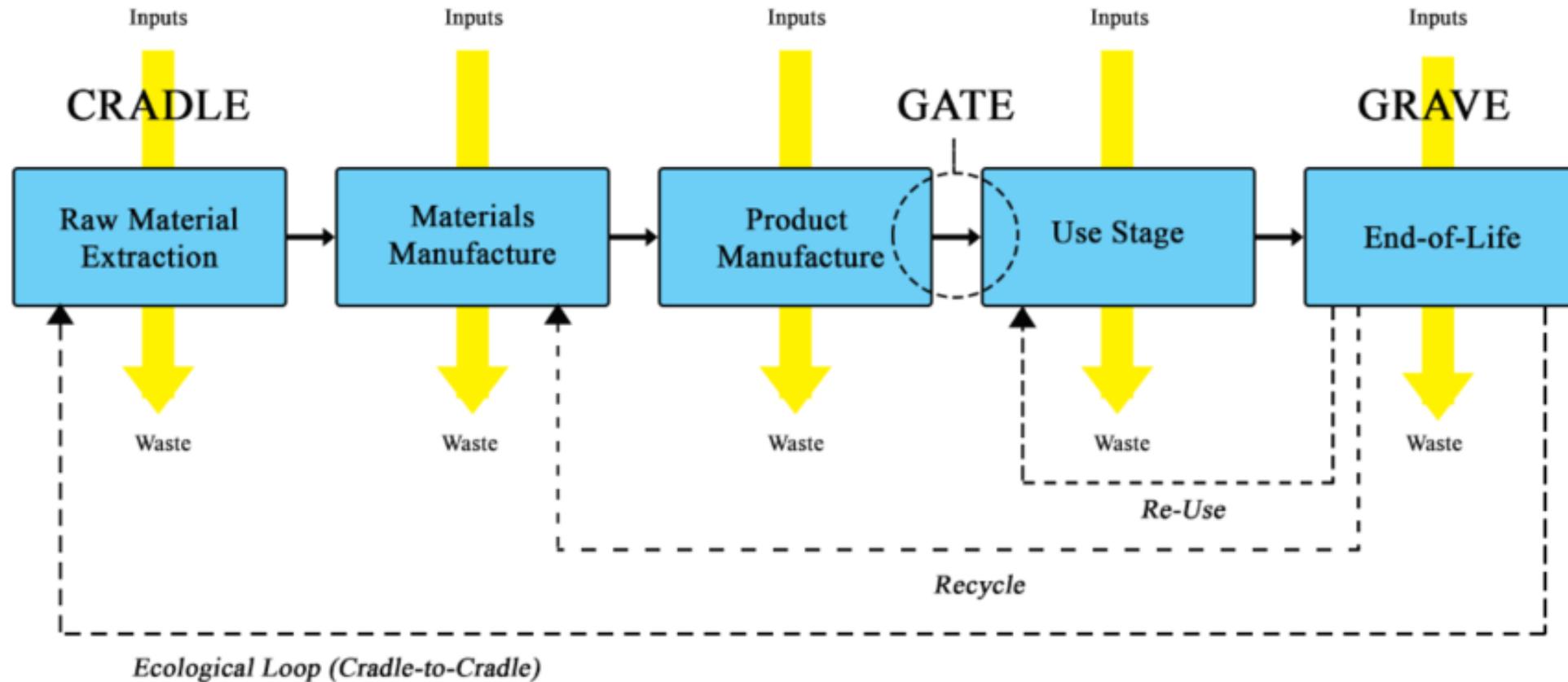
tutti gli impatti ambientali generati (conosciuti)

SISTEMA COMPLETO: **dalla culla alla tomba**
(from cradle to grave)



LCA – Life Cycle Analysis

La valutazione include l'intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale.



Life Cycle Assessment

è un procedimento oggettivo di valutazione dei carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente.

MATERIALI



RIFIUTI SOLIDI

ENERGIA



EMISSIONI IN ARIA

ACQUA



EMISSIONI IN ACQUA

LCA – Life Cycle Analysis

L'importanza per i diversi operatori:

- il **produttore di componenti edilizi** può agire sulle fasi di reperimento delle materie prime (o da riciclo), sul processo produttivo, sulla durabilità e necessità di processi di manutenzione e sulle potenzialità di riciclabilità a fine vita;
- il **progettista e il costruttore** possono agire sul contenimento degli impatti legati alla scelta dei materiali (a minor impatto), alla scelta del fornitore (locale), alla fase di uso, alla manutenibilità e adattabilità nel tempo e alla reversibilità costruttiva a fine vita.

Quattro passi:

1. Definizione degli obiettivi e dell'ambito di applicazione
2. Inventario
3. Valutazione degli impatti ambientali
4. Interpretazione dei risultati

La realizzazione di uno studio LCA è sostanzialmente il punto di partenza necessario per poter procedere ad una **Environmental Product Declaration (EPD)**, basata su Product Category Rules (PCR) disponibili o, in mancanza di queste, mediante delle preliminary validation.

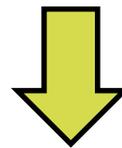
La Dichiarazione Ambientale di Prodotto, **dopo essere stata validata/certificata da un Ente terzo, consente al produttore di apporre sul prodotto una specifica etichettatura di tipo III**, riconosciuta a livello internazionale (EPD).

Tali dichiarazioni vengono elaborate con riferimento alle seguenti norme:

- UNI EN ISO 14020:2002 Etichette e dichiarazioni ambientali – Principi generali
- UNI EN ISO 14025:2010 Etichette e dichiarazioni ambientali – Dichiarazioni ambientali di tipo III – Principi e procedure

La Dichiarazione ambientale di prodotto EPD è un documento, creato **su base volontaria**, che comunica informazioni trasparenti legate agli impatti ambientali generati dalla produzione di una specifica quantità di prodotto, con riferimento all'analisi del suo intero ciclo di vita.

Le certificazioni ambientali EPD **coprono solo una parte della valutazione ambientale, quella relativa al prodotto**, ma rimangono ancora scoperte molte informazioni importanti relative agli impatti della fase d'uso e alle fasi di costruzione e fine vita (rispetto alle quali esistono ancora pochi studi e approfondimenti, in quanto considerate fasi poco rilevanti).



comprensione e utilizzabilità di una EPD

LEGGERE UNA EPD

Le informazioni iniziali da reperire in una EPD relativa a un prodotto, che guideranno la lettura del documento sono: caratteristiche del prodotto, luogo di produzione, riferimento temporale dei dati utilizzati per condurre l'analisi e conseguente validità dell'asserzione.

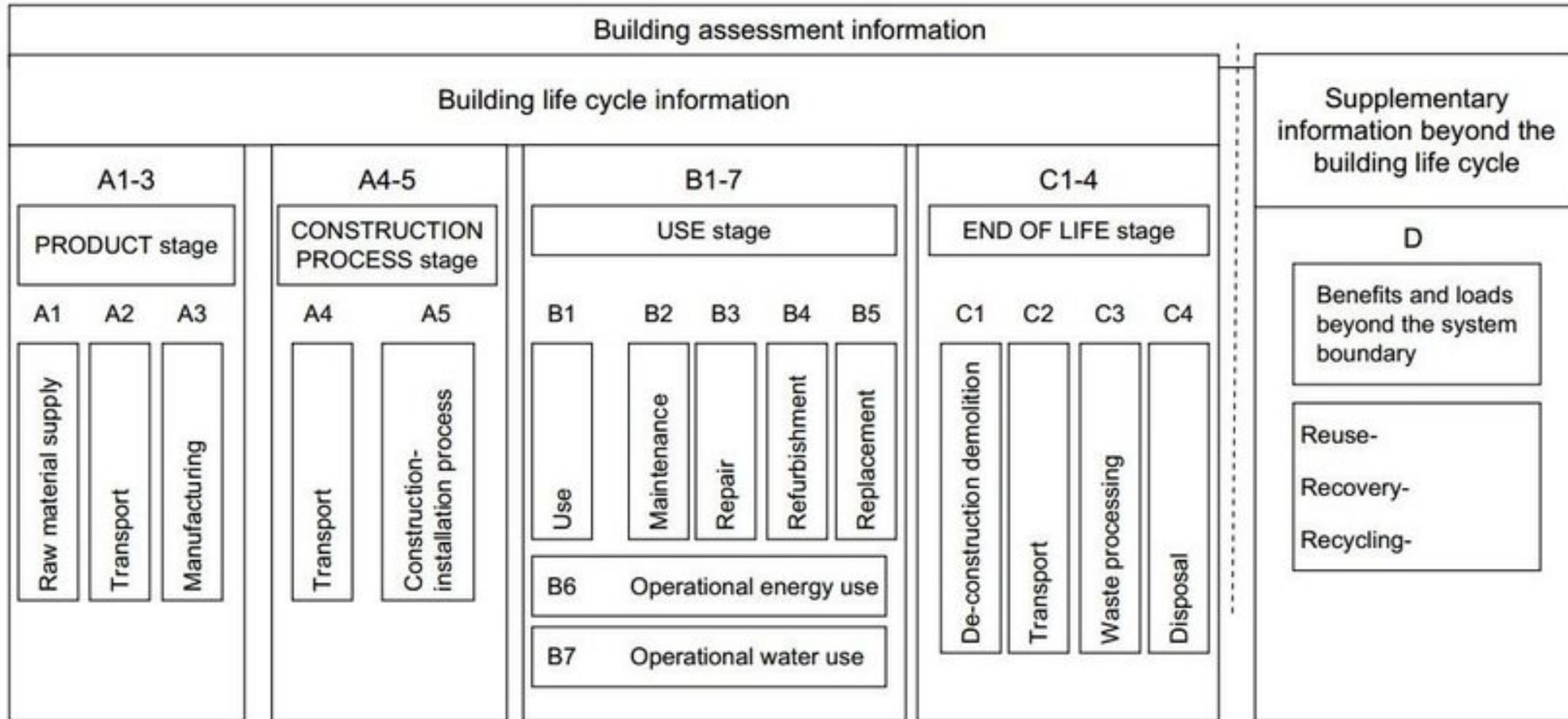
Attenzione alle regole adottate nello studio LCA, che sono:

- **Unità Funzionale (UF)**, la prestazione quantificata del prodotto da utilizzare come unità di riferimento a cui riferire input e output dell'analisi
- **confini del sistema**, ossia la delimitazione entro cui si svolge lo studio LCA, che riguarda quindi l'individuazione delle fasi e dei processi da includere nell'analisi
- **fasi del ciclo di vita incluse nell'analisi**, l'articolazione in moduli (A1-D) e blocchi delle fasi del ciclo di vita contemplati dallo studio sono schematizzati nella tabella che mostra i risultati della LCA
- **indicatori ambientali.**

FASI: UNI EN 15804

FASI																
PRODOTTO			COSTRUZIONE		FASE D'USO							FINE VITA				BENEFICI OLTRE I CONFINI SISTEMA
A1-A3			A3-A4		B1-B7							C1-C4				D
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Approvvigionamento Materie Prime*/**	Trasporto Al Sito Di Manifattura*/**	Manifattura*/**	Trasporto In Cantiere	Costruzione	Uso	Manutenzione	Riparazione	Sostituzione*	Ristrutturazione	Uso dell'Energia in Esercizio*/**	Uso dell'Acqua In Esercizio*/**	Smontaggio/Demolizione	Trasporto	Trattamento dei Rifiuti*	Smaltimento*	Potenziale di Ri-Use, Recupero, Riciclo*

* Obbligatorio per la LCA semplificata
 ** Obbligatorio per la LCA screening e semplificata

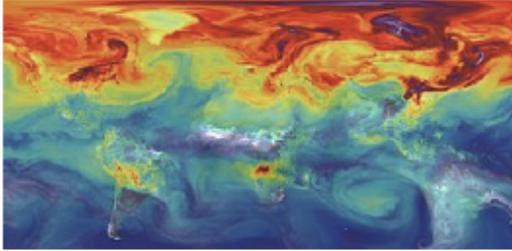


RISULTATI – ESEMPIO

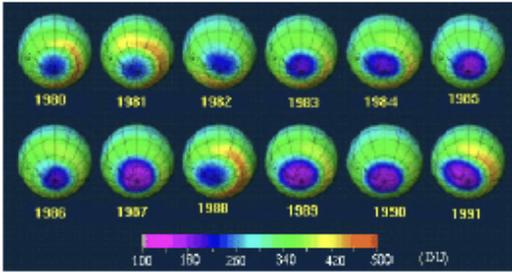
Parameters	Product stage	Construction process stage	Use stage							End-of-life stage			D Re use, recovery, recycling		
	A1/A2/A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Use	B2 Maintenance	B3 Repair	B4 Replacement	B5 Refurbishment	B6 Operation energy use	B7 Operational water use	C1 Deconstruction/ demolition	C2 Transport		C3 Waste processing	C4 Disposal
Global Warming Potential (GWP) TOT - kg CO₂ eq./DU	1.74E+00	4.03E-01	7.87E-02	-	-	-	-	-	-	-	2.31E-02	2.16E-02	0	1.89E-02	1.27E-02
	Global Warming Potential = Potential change in the earth's climate due to accumulation of greenhouse gases and subsequent trapping of heat from reflected sunlight that would otherwise have passed out of the earth's atmosphere. Greenhouse gas refers to several different gases including carbon dioxide (CO ₂), methane (CH ₄) and nitrous oxide (N ₂ O). For global warming potential, these gas emissions are tracked and their potencies reported in terms of equivalent units of CO ₂ . The impact category 'Global Warming' covers three sub-categories: fossil, biogenic, land use and land use change.														
Global Warming Potential (GWP) Fossil - kg CO₂ eq./DU	1.72E+00	4.03E-01	7.73E-02	-	-	-	-	-	-	-	2.31E-02	2.15E-02	0	1.89E-02	1.44E-02
	GWP-fossil covers greenhouse gas (GHG) emissions to any media originating from the oxidation and/or reduction of fossil fuels by means of their transformation or degradation (e.g. combustion, digestion, landfilling, etc.).														
Global Warming Potential (GWP) biogenic - kg CO₂ eq./DU	8.36E-03	2.53E-05	1.36E-03	-	-	-	-	-	-	-	1.63E-06	1.34E-06	0	2.61E-06	1.89E-03
	GWP-biogenic covers carbon emissions to air (CO ₂ , CO and CH ₄) originating from the oxidation and/or reduction of aboveground biomass by means of its transformation or degradation (e.g. combustion, digestion, composting, landfilling) and CO ₂ uptake from the atmosphere through photosynthesis during biomass growth -i.e. corresponding to the carbon content of products, biofuels or above ground plant residues such as litter and dead wood.														
Global Warming Potential (GWP) Land use - kg CO₂ eq./DU	8.64E-03	3.20E-06	2.78E-05	-	-	-	-	-	-	-	3.35E-07	1.70E-07	0	4.62E-07	2.50E-04
	GWP-land use and land use change accounts for carbon uptakes and emissions (CO ₂ , CO and CH ₄) originating from carbon stock changes caused by land use change and land use. This sub-category includes biogenic carbon exchanges from deforestation, road construction or other soil activities (including soil carbon emissions).														

Parameters	Product stage	Construction process stage	Use stage							End-of-life stage				D Re use, recovery, recycling	
	A1/A2/A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Use	B2 Maintenance	B3 Repair	B4 Replacement	B5 Refurbishment	B6 Operation energy use	B7 Operational water use	C1 Deconstruction/ demolition	C2 Transport	C3 Waste processing		C4 Disposal
Ozone Depletion Potential (ODP) - kg CFC11 eq./DU	3.18E-07	9.37E-08	9.69E-09	-	-	-	-	-	-	-	5.21E-09	4.98E-09	0	3.95E-09	7.22E-09
	Ozone Depletion Potential = Destruction of the stratospheric ozone layer which shields the earth from ultraviolet radiation harmful to life. This destruction of ozone is caused by the breakdown of certain chlorine and/or bromine containing compounds (chlorofluorocarbons or halons), which break down when they reach the stratosphere and then catalytically destroy ozone molecules.														
Acidification Potential (AP) - kg SO₂ eq./DU	6.32E-03	1.30E-03	4.67E-04	-	-	-	-	-	-	-	2.50E-04	1.26E-04	0	1.95E-04	1.28E-03
	Acidification Potential = Acid depositions have negative impacts on natural ecosystems and the man-made environment (e.g. buildings). The main sources for emissions of acidifying substances are agriculture and fossil fuel combustion used for electricity production, heating and transport.														
Eutrophication freshwater Potential (EP) - kg PO₄³⁻ eq. /DU	1.71E-04	7.38E-07	6.08E-06	-	-	-	-	-	-	-	5.56E-08	3.92E-08	0	2.12E-07	1.80E-05
Eutrophication marine Potential (EP) - kg N eq. /DU	2.20E-03	3.70E-04	1.36E-04	-	-	-	-	-	-	-	1.12E-04	5.10E-05	0	8.47E-05	9.16E-05
Eutrophication terrestrial Potential (EP) - mol N eq. /DU	2.28E-02	4.08E-03	1.50E-03	-	-	-	-	-	-	-	1.23E-03	5.60E-04	0	9.29E-04	1.06E-03
	Eutrophication potential = Excessive enrichment of waters and continental surfaces with nutrients and the associated adverse biological effects.														

INDICATORI RELATIVI AGLI EFFETTI A SCALA GLOBALE



GWP – Riscaldamento globale, espresso in Kg CO₂ eq



ODP – Impoverimento dell'ozono stratosferico



ADP – Degrado abiotico di risorse non fossili

INDICATORI RELATIVI AGLI EFFETTI A SCALA REGIONALE



AP – Acidificazione di suoli e acque, espresso in kg SO_2 eq



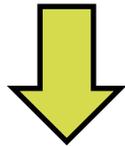
EP – Eutrofizzazione



POCP – Formazione di smog fotochimico

PERCHÉ PARLIAMO DI LCA

- fase iniziale di sperimentazione e applicazione “volontaria” della metodologia
- studi in ambito universitario
- poche ripercussioni sulla realtà di mercato



- GPP – CAM e nuovo codice degli appalti
- Direttiva Green Washing o green claims e EPBD IV
- Certificazioni energetico ambientali (Casaclima Nature...)
- Protocolli di sostenibilità ambientale (Itaca, LEED; Bream...)



NUOVO CODICE DEGLI APPALTI

Il Dlgs 36/2023 “Il nuovo codice dei contratti pubblici”, nella parte IV rubricata “Della Progettazione”, all’articolo 41 identifica i “Livelli e contenuti della progettazione” e si articola in due livelli di successivi approfondimenti tecnici:

- il progetto di fattibilità tecnico ed economica PFTE;
- il progetto esecutivo.

L’**allegato I.7** definisce i contenuti dei due livelli di progettazione e stabilisce il contenuto minimo del quadro delle necessità e del documento di indirizzo della progettazione che le stazioni appaltanti e gli Enti concedenti devono predisporre.

NUOVO CODICE DEGLI APPALTI

SEZIONE II – PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

Articolo 6 – Progetto di fattibilità tecnico-economica

Il PFTE, in relazione alle dimensioni, alla tipologia e alla categoria dell'intervento è, in linea generale, fatta salva diversa disposizione motivata dal RUP in sede di DIP, composto dai seguenti elaborati:

- a) relazione generale;
- b) relazione tecnica, corredata di rilievi, accertamenti, indagini e studi specialistici;
- c) relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico (articolo 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ed eventuali indagini dirette sul terreno, anche digitalmente supportate;
- d) studio di impatto ambientale, per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, di seguito «VIA»;
- e) relazione di sostenibilità dell'opera;**

....

NUOVO CODICE DEGLI APPALTI

Articolo 11. Relazione di sostenibilità dell'opera

1. La relazione di sostenibilità dell'opera, declinata nei contenuti in ragione della specifica tipologia di intervento infrastrutturale, contiene, in linea generale e salva diversa motivata determinazione del RUP:

a)

b) la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera:

1) mitigazione dei cambiamenti climatici;

2) adattamento ai cambiamenti climatici;

3) uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;

4) transizione verso un'economia circolare;

5) prevenzione e riduzione dell'inquinamento;

6) protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi;

c) una **stima della Carbon Footprint dell'opera** in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;

d) una **stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati;**

e)

Il Codice richiama espressamente, tra i contenuti della Sez. II “Progetto di fattibilità tecnico-economica”, articolo II “Relazione di sostenibilità dell’opera” dell’allegato I.7, **una stima della valutazione del ciclo di vita dell’opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli standard internazionali (Life Cycle Assessment - LCA) nonché una stima della Carbon Footprint dell’opera in relazione al ciclo di vita.**

I CAM forniscono indicazioni operative sulle modalità di redazione degli studi LCA, a garanzia dell’uniformità di metodologia degli studi LCA prodotti nell’ambito dei lavori pubblici (in riferimento alla Direttiva 24/2014). Inoltre, il criterio premiante “2.6.3 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)” indica gli studi LCA come strumento di verifica delle soluzioni progettuali migliorative rispetto al PFTE.

CAM e LCA

Lo studio LCA-LCC è svolto adottando una **metodologia semplificata** ispirata all'approccio del **framework europeo Level(s)**, ovvero limitata a un numero ridotto di fasi del ciclo di vita dell'opera e ad un elenco selezionato di elementi tecnici che la compongono.

Tabella 1- Moduli e fasi da includere nello studio LCA semplificato dell'opera.

Ciclo di vita “ <i>from cradle to gate più opzioni</i> ”, che comprende la fase di produzione dei materiali edili, la fase di utilizzo dell'edificio e la fase di finevita dei materiali edili.						<ul style="list-style-type: none"> • Fase di produzione (A1-A2-A3-A4) • Fase di utilizzo (B4 e B6) • Fase di fine vita (C2-C3-C4) 											
FASI DEL CICLO DI VITA	FASE DI PRODUZIONE			FASE DI COSTRUZIONE		FASE D'USO							FASE DI FINE VITA				BENEFICI E CARICHI OLTRE IL CONFINE DI SISTEMA
TIPI DI IMPATTI	IMPATTI DOVUTI ALLA FASE INIZIALE					IMPATTI DOVUTI ALL'UTILIZZO							IMPATTI DOVUTI ALLA FASE DI FINE VITA				
MODULI	ESTRAZIONE DELLE MATERIE PRIME E CICLO DI PRODUZIONE	TRASPORTO AL PRODUTTORE	PRODUZIONE	TRASPORTO AL SITO DI COSTRUZIONE	POSA IN OPERA COSTRUZIONE	USO E APPLICAZIONE DEL PRODOTTO INSTALLATO	MANUTENZIONE	RIPARAZIONE	SOSTITUZIONE	RISTRUTTURAZIONE	ENERGIA IN FASE D'USO	CONSUMO DI ACQUA	DECOSTRUZIONE, DEMOLIZIONE	TRASPORTO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI	TRATTAMENTO RIFIUTI PER IL RIUSO, RECUPERO E/O RICICLO	SMALTIMENTO	POTENZIALE DI RIUSO, RECUPERO E/O RICICLO
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D

Spetta alla Direzione dei Lavori il compito di verificare la rispondenza dei requisiti di sostenibilità dei prodotti.

La equivalenza della prestazione di sostenibilità potrà essere verificata sulla base delle EPD del prodotto a progetto e del prodotto proposto dall'operatore economico, ove entrambe siano disponibili e caratterizzati dalla medesima RSL in riferimento al loro impatto sul totale dell'edificio.

5.3 Comparabilità tra EPD di prodotti da costruzione

In linea di principio, il confronto di prodotti da costruzione condotto sulla base della loro EPD è definito dal contributo che essi apportano alla prestazione ambientale dell'edificio. Conseguentemente, il confronto delle prestazioni ambientali di prodotti da costruzione impiegando le informazioni contenute in una EPD, deve essere basato sull'impiego del prodotto e sul suo impatto nell'edificio e deve tenere in considerazione l'intero ciclo di vita (tutti i moduli informativi).

- Nota 1 Le EPD che non sono impiegate nel contesto dell'edificio, non costituiscono uno strumento per confrontare tra loro prodotti da costruzione o servizi per le costruzioni.
- Nota 2 Ai fini della valutazione della sostenibilità degli edifici, il confronto degli aspetti e degli impatti ambientali deve essere condotto contestualmente alla valutazione degli aspetti sociali ed economici correlati all'edificio.
- Nota 3 Ai fini dell'interpretazione dei dati di confronto, è necessario definire scale di prestazione o valori di riferimento prestazionale. La presente norma non definisce scale prestazionali o valori di riferimento.

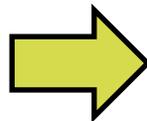
Il confronto tra prodotti da costruzione è possibile a scala intermedia per esempio per sistemi assemblati, componenti, prodotti per una o più fasi del ciclo di vita. In questi casi, il principio che stabilisce che il confronto tra le valutazioni possa avvenire esclusivamente a scala di edificio, deve essere mantenuto qualora:

- siano soddisfatti i medesimi requisiti funzionali definiti a livello legislativo o siano rispettate le indicazioni del cliente, e
- la prestazione ambientale e tecnica di ogni sistema assemblato, di ogni componente o prodotto escluso, sia la medesima, e
- la quantità di ogni sostanza esclusa sia la stessa, e
- i processi, i moduli o le fasi del ciclo di vita escluse siano le medesime, e
- sia considerata l'influenza dei sistemi di prodotto sugli aspetti operativi e sugli impatti dei lavori di costruzione;
- i flussi elementari relativi alle proprietà intrinseche del materiale, come il contenuto di carbonio biogenico, il potenziale di carbonatazione o il potere calorifico netto di un materiale, sono considerati in modo completo e coerente, come descritto nella presente norma.

Le informazioni fornite per questo tipo di confronto devono essere trasparenti in modo da consentire all'acquirente o all'utilizzatore di comprendere chiaramente i limiti di tale confronto. Deve essere fornita giustificazione per ogni aspetto escluso dal confronto.

La Commissione europea ha introdotto da molto tempo il concetto di LCA (Life-cycle assessment, analisi del ciclo di vita) nelle politiche per la sostenibilità, già con la Comunicazione “Politica integrata dei prodotti-Sviluppare il concetto di “ciclo di vita ambientale”, COM (2003) 302, specificando come questo costituisca la migliore metodologia disponibile per la valutazione degli impatti ambientali potenziali dei prodotti.

Il metodo di calcolo, descritto nelle norme tecniche EN 15804 (prodotti edilizi) e EN 15978 (edifici) costituisce, invece, la metodologia LCA specifica per il settore delle costruzioni ed è richiamata all’interno del documento nei criteri premianti relativi alle “Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità”.



4.3.1 Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC)

Criterio

Viene attribuito un punteggio premiante all’operatore economico che presenta un **progetto migliorativo, dal punto di vista delle prestazioni ambientali ed economiche** rispetto al progetto posto a base di gara.

Il miglioramento è comprovato da uno studio LCA (valutazione ambientale del ciclo di vita)

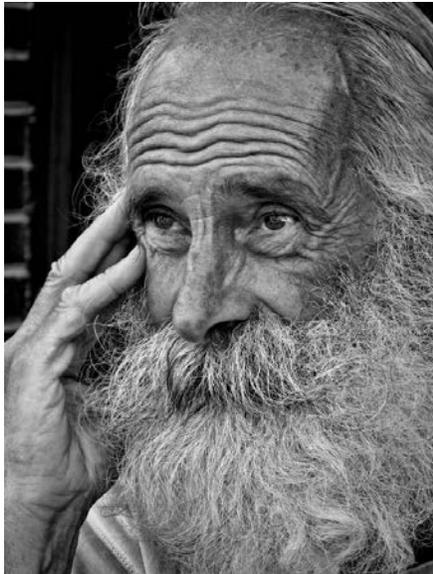
Criteri Ambientali Minimi

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

DM 11 ottobre 2017

(G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

in vigore fino al 4 dicembre 2022



DM 23 giugno 2022 n. 256

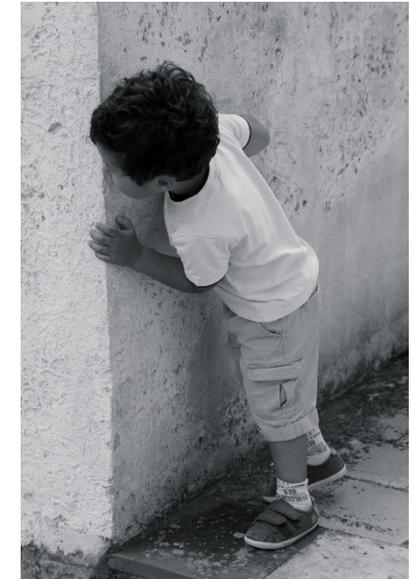
(G.U. n. 183 del 6 agosto 2022)

in vigore dal 4 dicembre 2022



DM 2025

in vigore da: 4 mesi dalla
pubblicazione



CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

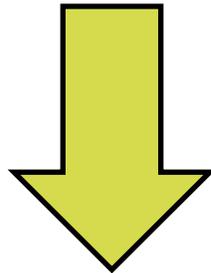
Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Tali criteri si definiscono “minimi” in quanto sono requisiti di base, superiori alle previsioni di legge già esistenti, per qualificare gli acquisti preferibili dal punto di vista della sostenibilità ambientale e sociale.

Non sono dei capitolati tipo, ma un set di criteri da inserire nei capitolati.

APPLICAZIONE

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017), che **ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.**



AMBITO DI APPLICAZIONE:

Il documento fornisce indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per gli interventi edilizi disciplinati dal Codice dei contratti pubblici, decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 (di seguito Codice).

I soggetti obbligati all'applicazione dei CAM sono le stazioni appaltanti, gli enti concedenti e i concessionari.

Le disposizioni del presente documento si applicano a tutti i contratti di appalto e alle concessioni aventi per oggetto l'esecuzione di lavori e la prestazione di servizi di progettazione di interventi edilizi, includendo interventi di costruzione, ristrutturazione, manutenzione e adeguamento, come definiti all'art. 2, comma 1, lettere b), c) e d), dell'allegato I.1 del Codice.

Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale, di presidio agronomico e forestale, paesaggistica e di ingegneria naturalistica.

L'ambito di applicazione non è dunque limitato ai lavori inerenti edifici, ma è esteso ai lavori per qualsiasi tipo di manufatto o opera nelle more della pubblicazione di eventuali CAM per specifiche tipologie di opere o manufatti.

CRITERI

I criteri contenuti in questo documento:

- costituiscono **criteri progettuali obbligatori** che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano **per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica** e dei successivi livelli di progettazione;
- costituiscono **criteri progettuali obbligatori** che l'operatore economico utilizza **per la redazione del progetto definitivo o esecutivo** nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara

Per ogni singolo criterio, al fine di dimostrarne la conformità, è richiesta, come già detto, la **Relazione CAM**, nella quale siano descritte le soluzioni adottate per raggiungere le prestazioni minime e premianti richieste.

Si suddividono in quattro ambiti:

- specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico;
- specifiche tecniche progettuali per gli edifici;
- specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
- specifiche tecniche progettuali relative al cantiere.

Si segnala che il decreto non distingue le categorie di edificio quindi si considerano tutte.

Impostazione del criterio:

*CRITERIO/ REQUISITO
MODALITA DI VERIFICA*

SCHEMA DI SINTESI

		Specifiche tecniche a livello territoriale e urbanistico	Specifiche tecniche progettuali per l'edificio
Gruppi di nuovi edifici		2.3.7, 2.3.8	
Nuovi edifici		2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.3.6, 2.3.7, 2.3.9	2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14
Ristrutturazione urbanistica		2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.3.6, 2.3.7, 2.3.8	2.4.7, 2.4.8
Ristrutturazione edilizia			2.4.7, 2.4.11, 2.4.14
Demolizioni e ricostruzioni			2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 2.4.11, 2.4.12, 2.4.13, 2.4.14
Ampliamenti volumetrici			2.4.5
Ristrutturazioni Importanti di 1° livello (*)			2.4.1, 2.4.2, 2.4.5

03 febbraio 2023

GUIDA ANIT
Riservata ai Soci

CAM CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Regole per l'edilizia in vigore dal 4 dicembre 2022 (Decreto 23 giugno 2022)

ANIT

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta o divulgata senza l'autorizzazione scritta.

Ristrutturazioni Importanti di 1° livello (*)			
Ristrutturazioni Importanti di 2° livello (*)			2.4.1, 2.4.2, 2.4.5
Riqualificazione energetica (*)			2.4.1, 2.4.2, 2.4.5
Ristrutturazione impianti			2.4.3

(*) si fa riferimento alle definizioni del DM 26/6/2015 e ai relativi ambiti riportati nella Guida ANIT di efficienza energetica.

Nelle pagine che seguono riportiamo per punti tutti i criteri proponendo un approfondimento sugli argomenti di interesse dell'Associazione tra cui i requisiti acustici, energetici di involucro invernali ed estivi nonché i requisiti specifici per i materiali e sistemi per l'isolamento termico e acustico.

Criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a **5000** **1000** metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica “dinamica”, conforme alle ~~norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle~~ Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all’art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l’apprezzamento economico del valore dell’immobile, la salute degli occupanti, etc.

Eff. energetica Invernale: Nuovi edifici e ristrutturazioni importanti di primo livello NZEB

Eff. energetica estiva:

I progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello:

a. $M_s > 250 \text{ kg/m}^2$.

b. solo verifica della temperatura operante (st)

$\gamma_{ie} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ per le pareti opache orizzontali e inclinate,

c. verifica della temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento)

Ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo.

c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°, risulti superiore dell'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

la temperatura operante estiva ($\theta_{o,t}$) si calcola:

- secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1,
- con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre)
- in tutti gli ambienti principali.

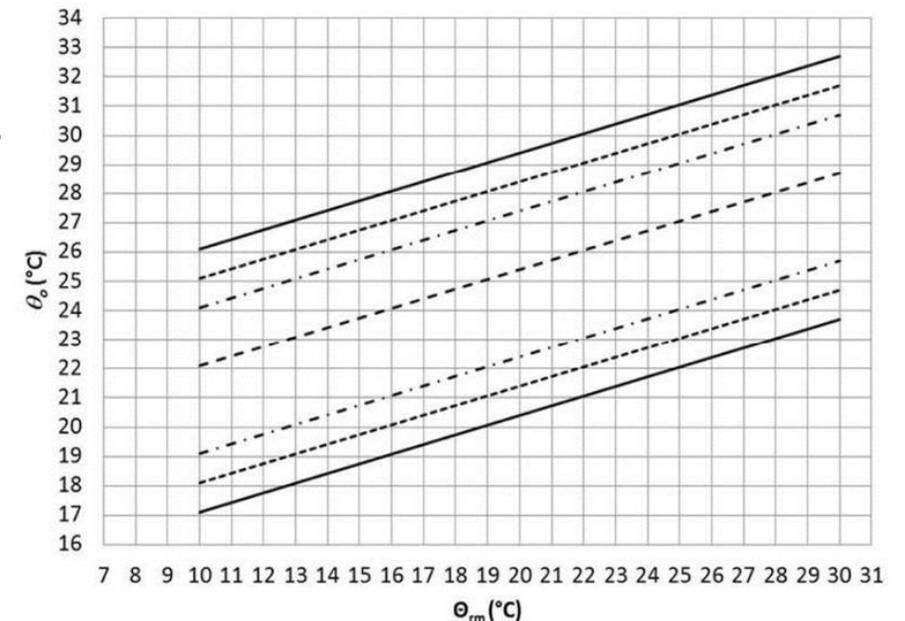
La verifica garantisce quanto segue:

$|\theta_{o,t} - \theta_{rif}| < 4^{\circ}\text{C}$ con un numero di ore di comfort $> 85\%$

dove: $\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8$

dove: θ_{rm} = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1

Sono esclusi da questa verifica gli edifici classificati nelle categorie E.6 ed E.8 in tutte le zone climatiche ed inoltre tutti gli edifici in zona climatica F.



CRITERIO PREMIANTE

È attribuito un punteggio premiante al progetto che prevede prestazioni energetiche migliorative rispetto al progetto posto a base di gara e, precisamente:

- a) nel caso di nuove costruzioni, demolizioni e ricostruzioni, ampliamenti superiori ai 500 m³ e ristrutturazioni importanti di primo livello,
che conseguono una riduzione del 10% di (EP_{gl,nren,rif,standard(2019,2021)}) per la classe A4
- b) nel caso di ristrutturazioni importanti di secondo livello riguardanti l'involucro edilizio opaco si richiede
una riduzione dell'indice di prestazione termica utile per ~~risaldamento EPH,nd~~ **la climatizzazione (EPH,nd, EPC,nd)** di almeno il 30% rispetto alla situazione ante operam. Nel caso di riqualificazione integrale della superficie disperdente si richiede una percentuale di **miglioramento del 50%**.

Nel caso di nuove costruzioni e ristrutturazioni importanti sia di primo che di secondo livello, la **verifica si attua grazie alla relazione tecnica** di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015 dianzi citato. **Il progettista deve verificare che non vi sia peggioramento delle prestazioni ambientali dell'opera nel ciclo di vita attraverso un aggiornamento del rapporto LCA allegato al progetto a base di gara.**

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono ~~quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico~~ tutti i ~~prodotti commercializzati come isolanti termici e acustici~~, che sono costituiti:

- a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso **ogni singolo materiale isolante utilizzato**, rispetta i requisiti qui previsti;
- b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso **solo i materiali isolanti** rispettano i requisiti qui previsti.

Isolanti termici e acustici

- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con **agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP)**, come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando **catalizzatori al piombo** quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli **agenti espandenti** devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- h) Se costituiti da lane minerali, sono **conformi alla Nota Q o alla Nota R** di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

Materiale		
Cellulosa	80	80%
Lana di vetro	60	60%
Lana di roccia	15	15%
Vetro cellulare	60	50%
Fibre in poliestere	50	50%
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10	10%
Poliuretano espanso rigido	2	2%
Poliuretano espanso flessibile	20	20%
Agglomerato di poliuretano	70	70%
Agglomerato di gomma	60	60%
Fibre tessili	-	60%

Isolanti termici e acustici

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, indicato nei seguenti criteri, è **dimostrato tramite una delle seguenti opzioni**, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly© (...)
2. **certificazione "ReMade in Italy®"** (...)
3. **marchio "Plastica seconda vita"** (...)
4. per i prodotti in PVC, una **certificazione di prodotto** basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del **marchio VinylPlus Product Label**, con attestato della specifica fornitura
5. una **certificazione di prodotto** (scritta da un ente valutatore e riconosciuta da Accredia), basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (come da definizione a pagina 8) (..).
6. una **certificazione di prodotto**, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, **in conformità alla prassi UNI/PdR 88** (...)

con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.

5. certificazione di prodotto basata sul bilancio di massa **determinato con un metodo di calcolo basato sulla tracciabilità dei flussi fisici di materia per lo specifico prodotto**, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato, quale, ad esempio, la CP DOC 262;

(...)

7. **documentazione relativa alla data di adesione allo schema "Made Green in Italy" (MGI) e documentazione comprovante l'autorizzazione all'utilizzo del logo "Made Green in Italy" verificata da parte di un organismo di verifica o validazione accreditato (...)**

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

Le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, non sono ammissibili come mezzo di prova.

Isolanti termici e acustici

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

c) I materiali **isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio**, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, **devono possedere la marcatura CE**, grazie all'applicazione di una **norma di prodotto** armonizzata come materiale isolante o **grazie ad un ETA** per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle **caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6** "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, **la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λ_D (o resistenza termica RD)**. **Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso.**

Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, **nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE**, il **materiale ovvero componente può essere utilizzato** purché il fabbricante produca **formale comunicazione del TAB** (Technical Assessment Body) che **attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica)**.



ANIT



ASSOCIAZIONE
NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO
TERMICO E ACUSTICO

Grazie per l'attenzione

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.