



Green  
Building  
Council  
Italia



**Decarbonizzazione delle emissioni incorporate di carbonio in edilizia.**

**Opportunità per un'Italia verde e competitiva**

**|**

**Le emissioni di carbonio dal settore edile italiano.  
Stato dell'arte e buone pratiche italiane**

Marco Caffi, Green Building Council Italia

## Green Building Council Italia

### L'associazione

La nostra mission è **guidare l'intera filiera dell'edilizia** nella trasformazione sostenibile del costruito per uno **spazio abitato più salubre, sicuro, confortevole ed efficiente.**



Progettazione

Costruzione

Gestione

- Committenti
- Investitori
- Amministrazioni pubbliche

- Progettisti
- Ingegneri
- Architetti

- Produttori di materiali
- Costruttori
- Immobiliaristi

- Impiantisti
- Utenti
- Servizi immobiliari

> 390 soci

> 250 professionisti aderenti

[www.gbcitalia.org](http://www.gbcitalia.org)



Green Building Council Italia

#BUILDING  
LIFE

INDICATE



Green Building Council Italia

## Il network internazionale

**Collaboriamo** con la comunità internazionale dei green building, partecipando come membro established al World Green Building Council, **la più grande organizzazione al mondo** a promuovere la sostenibilità nel settore delle costruzioni.



**80 paesi**  
**> 40.000 membri**



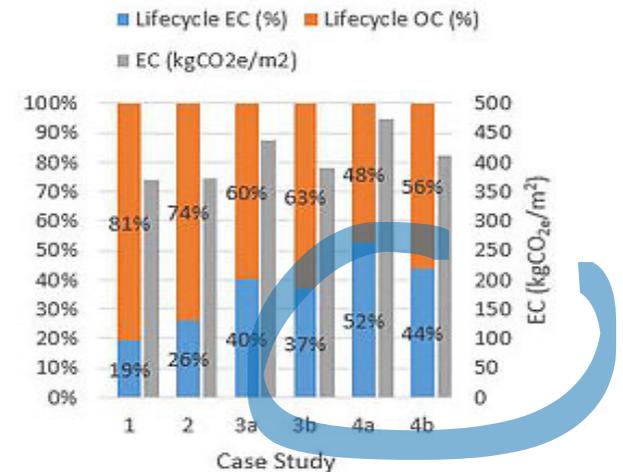
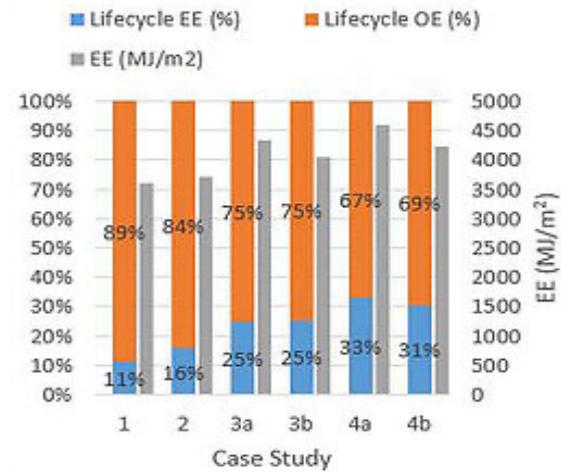
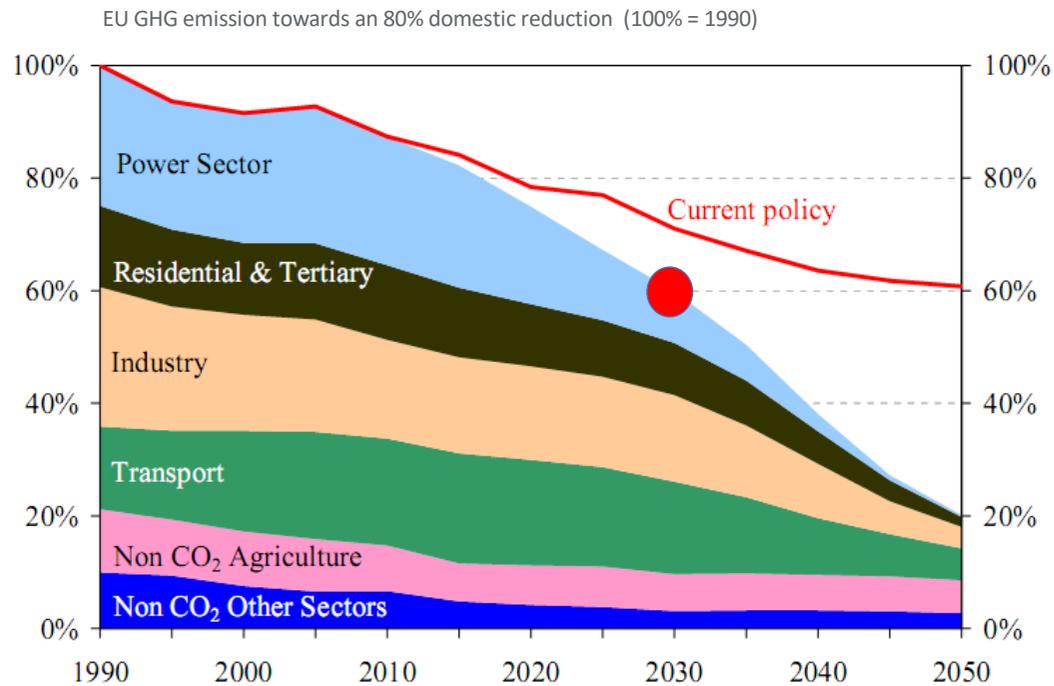
Green Building Council Italia

**#BUILDING**  
**LIFE** **INDICATE**



## Contesto ed evoluzione normativa

# Decarbonizzazione del patrimonio edilizio



Fonte - Lifecycle environmental and economic performance of nearly zero energy buildings (NZEB) in Ireland, Jamie Giggins Paul Moran Alan Armstrong Magdalena Hajdukiewicz, Energy and Buildings Volume 116,15 March 2016, Pages 622-637  
 Università di Galway - Irlanda



Green Building Council Italia

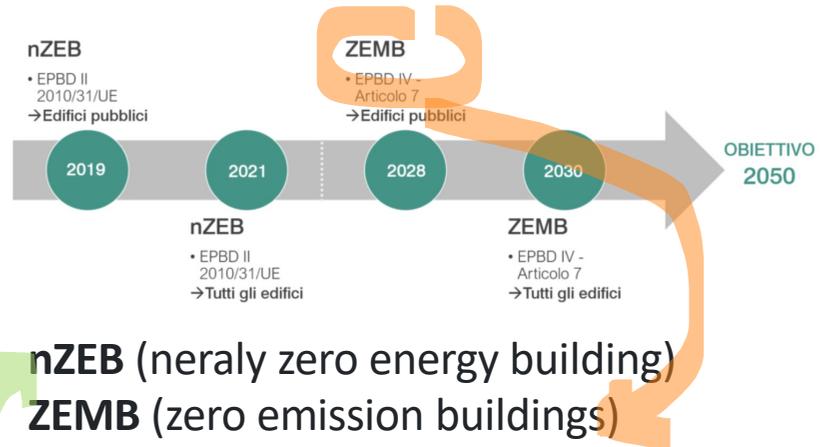
#BUILDING  
LIFE

INDICATE



## Contesto ed evoluzione normativa

# EPBD IV (Direttiva Case Green) – una policy a supporto di questo processo



**D.Lgs 76/2020** nuovo decreto requisiti - nZEB

**D.M 26/6/2015** requisiti minimi – edificio di riferimento - linee guida APE

**D.Lgs. 192/05** efficienza energetica edifici – linee guida certificazione energetica



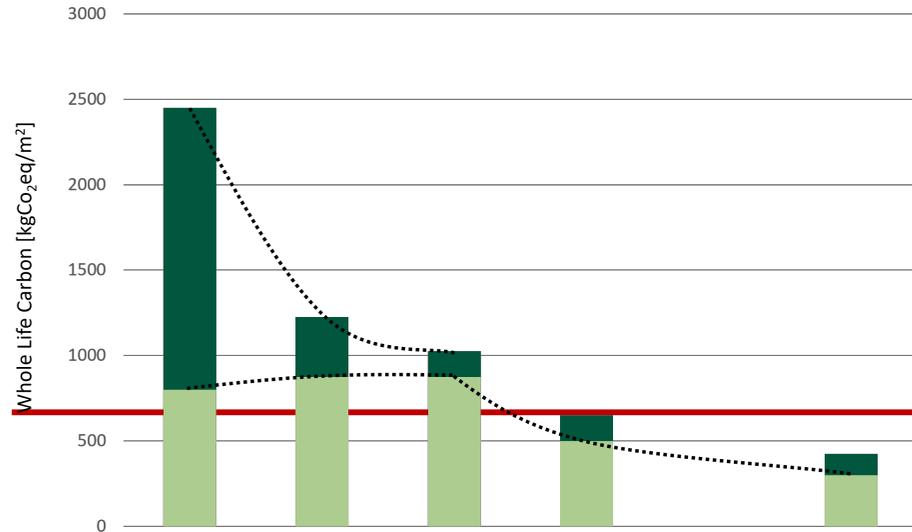
Green Building Council Italia

#BUILDING LIFE INDICATE

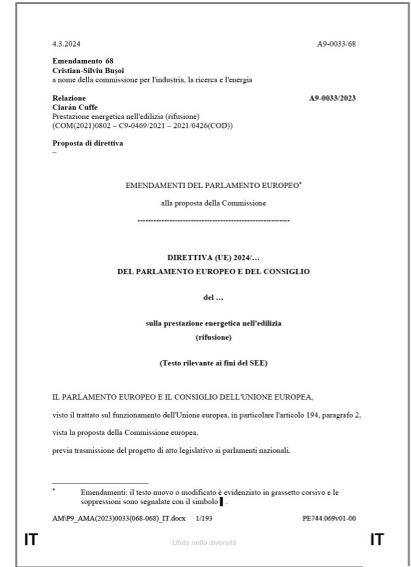


# Contesto ed evoluzione normativa

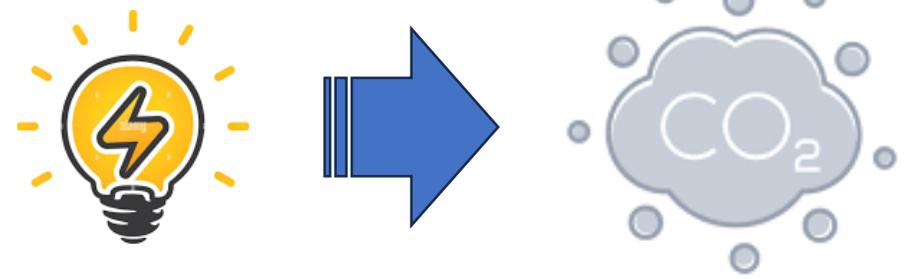
## La nuova EPBD IV - dall'energia alle emissioni



600 kgCO<sub>2</sub>/mq



Scenario Carbonio Operativo	Caldaia a Gas in edificio a basso consumo	Pompa di Calore in edificio a basso consumo	Pompa di Calore in edificio a basso consumo	Pompa di Calore in edificio a basso consumo
Scenario Carbonio Incorporato	Non considerato	Non considerato	Riduzione del Carbonio Incorporato	Obiettivi di Riduzione del Carbonio Incorporato



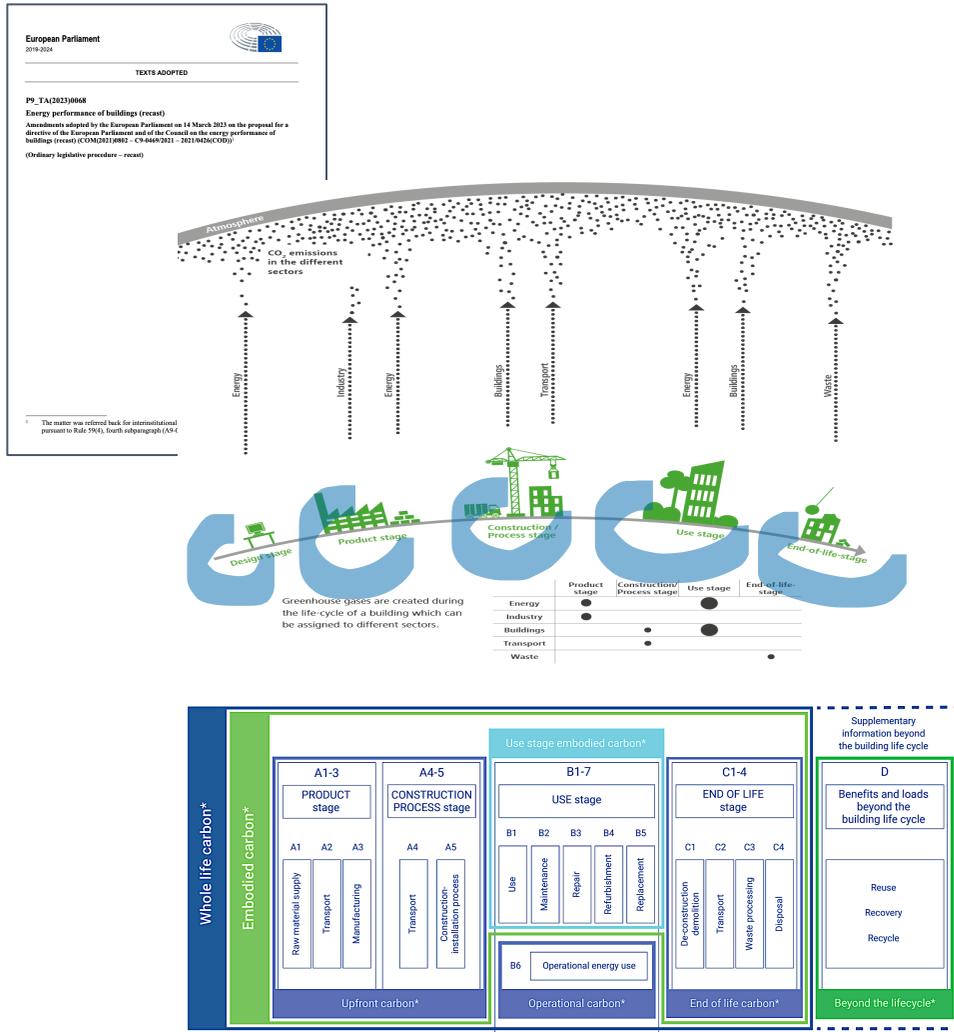
Green Building Council Italia

#BUILDING LIFE INDICATE



## Contesto ed evoluzione normativa

# La nuova EPBD IV – Il calcolo del GWP



- (7) Buildings **and building elements and materials** are responsible for greenhouse gas emissions before, during and after their operational lifetime. **The whole life-cycle emissions of buildings should therefore progressively be taken into account *in line with a Union methodology to be established by the Commission, starting with new, then renovated buildings, for which Member States should establish whole life-cycle greenhouse gas emission reduction targets in accordance with that Union methodology.*** Buildings are a significant material bank, being repositories for resources over many decades, and the design options largely influence the whole life-cycle emissions both for new buildings and renovations. The whole life-cycle performance of buildings should be taken into account not only in new construction, but also in renovations through the inclusion of policies **and reduction targets** of whole life-cycle greenhouse gas emissions in Member States' building renovation plans.
- (9) The global warming potential (**GWP**) over the **whole** life-cycle indicates the building's overall contribution to emissions that lead to climate change. It brings together greenhouse gas emissions embodied in construction products with direct and indirect emissions from the use stage. A requirement to calculate the life-cycle **GWP** of new buildings therefore constitutes a first step towards increased consideration of the whole life-cycle performance of buildings and a circular economy. **This calculation should be based on a harmonised framework at Union level. The Commission should provide a clear definition of the life-cycle approach. Member States should adopt a roadmap on a reduction of the life-cycle GWP of buildings.**

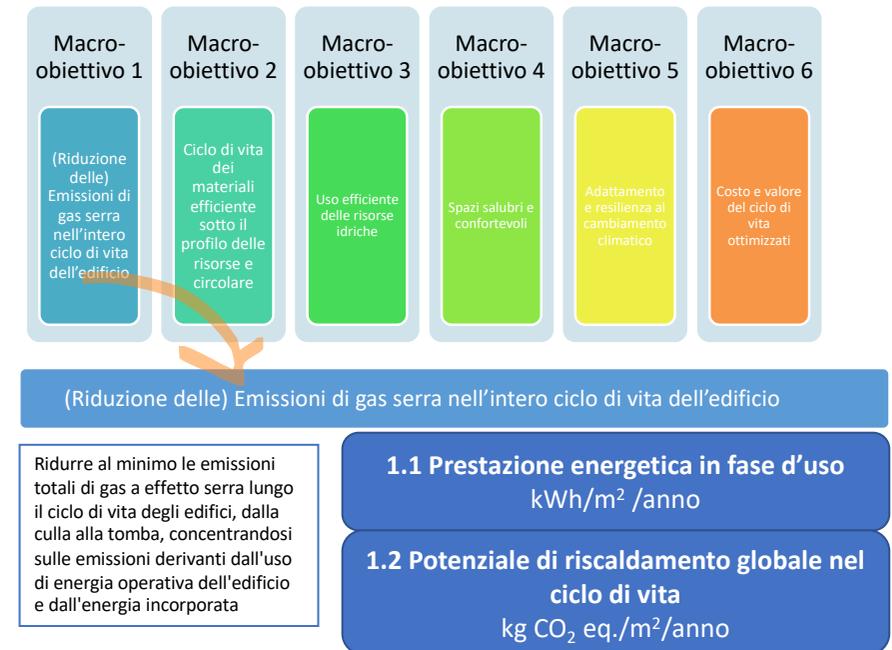
## Contesto ed evoluzione normativa

# Nuova EPBD – Allegato III - prescrizioni per gli edifici a emissioni zero, nuovi e ristrutturati, e calcolo del GWP nell'arco del ciclo di vita

ANNEX III

### Calculation of life-cycle GWP of new buildings pursuant to Article 7(2)

For the calculation of the life-cycle GWP of new buildings pursuant to Article 7(2), the total life-cycle GWP is communicated as a numeric indicator for each life-cycle stage expressed as  $\text{kgCO}_2\text{eq}/(\text{m}^2)$  (of useful floor area) calculated over a reference study period of 50 years. The data selection, scenario definition and calculations shall be carried out in accordance with EN 15978 (EN 15978:2011 Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method) and taking into account any subsequent standard relating to the sustainability of construction works and the calculation method for the assessment of environmental performance of buildings. The scope of building elements and technical equipment is as defined in the **Level(s)** common EU framework for indicator 1.2. Where a national calculation tool or method exists, or is required for making disclosures or for obtaining building permits, that tool or method may be used to provide the required disclosure. Other calculation tools or methods may be used if they fulfil the minimum criteria established by the **Level(s)** common EU framework. Data regarding specific construction products calculated in accordance with Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council <sup>(1)</sup> shall be used when available.

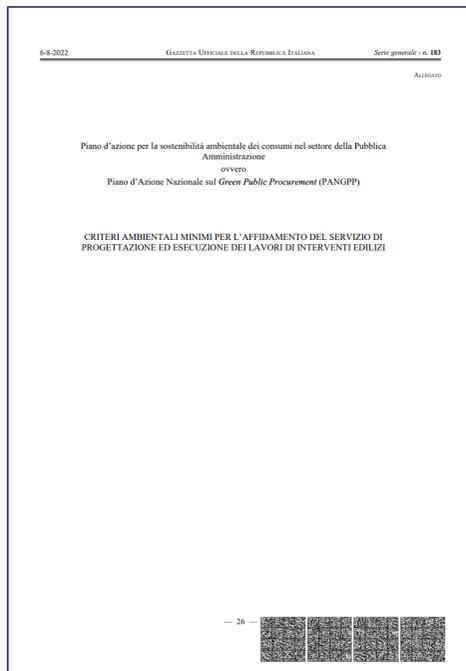


Green Building Council Italia

#BUILDING LIFE INDICATE



# La valutazione delle emissioni di carbonio nell'attuale normativa italiana



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

#### Criterio

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.

#### Verifica

L'operatore economico dimostra la sua capacità di approntare uno studio LCA e LCC del progetto di fattibilità tecnico economica descrivendo, nell'offerta tecnica di gara, la metodologia di LCA e LCC che intende adottare, gli strumenti tecnici di cui dispone (software, banche dati, BIM), gli eventuali esperti di cui si avvarrà, l'organizzazione e il cronoprogramma della valutazione del ciclo di vita rispetto alle modalità e tempi di definizione del progetto. In sede di esecuzione del servizio, l'aggiudicatario del servizio di progettazione avvierà, con la stazione appaltante, un dialogo strutturato per l'analisi e la valutazione degli esiti degli studi di LCA e LCC per una scelta condivisa delle soluzioni progettuali definitive. Gli studi LCA e LCC della soluzione finale costituiranno, insieme al progetto esecutivo approvato, documentazione in base alla quale, in sede

di gara per l'affidamento dei lavori, gli offerenti potranno eventualmente proporre "varianti migliorative" (criterio di aggiudicazione), ove previsto dalla documentazione di gara, che dovranno essere accompagnate da schede tecniche, planimetrie, relazioni tecniche basate sulla implementazione della LCA e della LCC a loro disposizione che dimostri l'effettivo miglioramento ambientale delle varianti migliorative proposte in gara.

## Contesto ed evoluzione normativa

# Strumenti normativi EU27 per la riduzione delle emissioni di carbonio nel ciclo di vita degli edifici



-  Normative a tema WLC con definizione di valori limite di emissione (in vigore o concordati con gli stakeholders)
-  Obbligo di valutazione WLC in vigore, valori limite di emissione in fase di predisposizione
-  Proposte di legge a tema WLC
-  Requisiti LCA non legislativi per specifiche caratteristiche del progetto (ad esempio, per gli edifici pubblici o per le richieste di fondi pubblici)

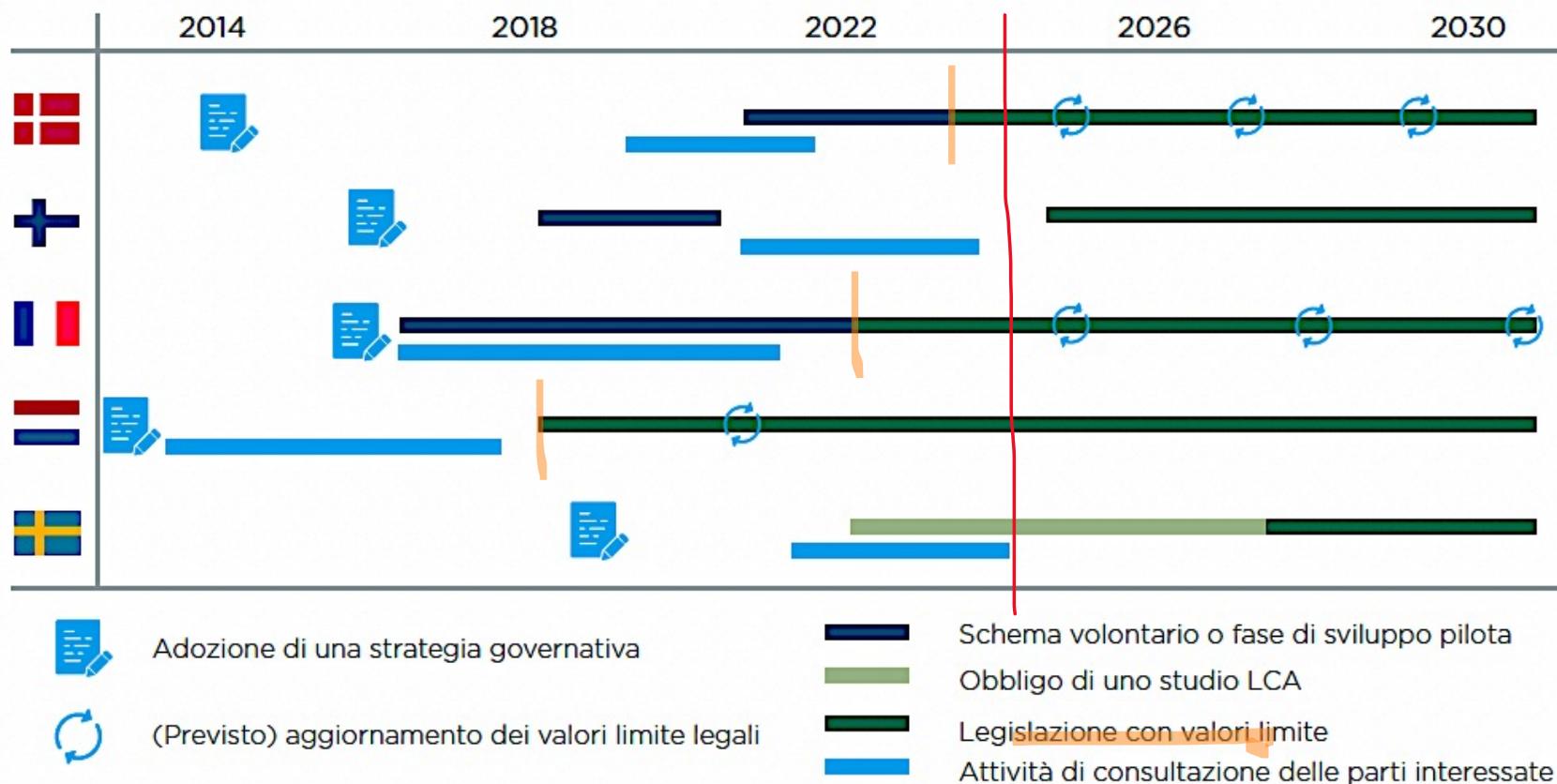
## Contesto ed evoluzione normativa

# Strumenti normativi EU27 per la riduzione delle emissioni di carbonio nel ciclo di vita degli edifici



<https://gbcitalia.org/area-download/roadmap/>

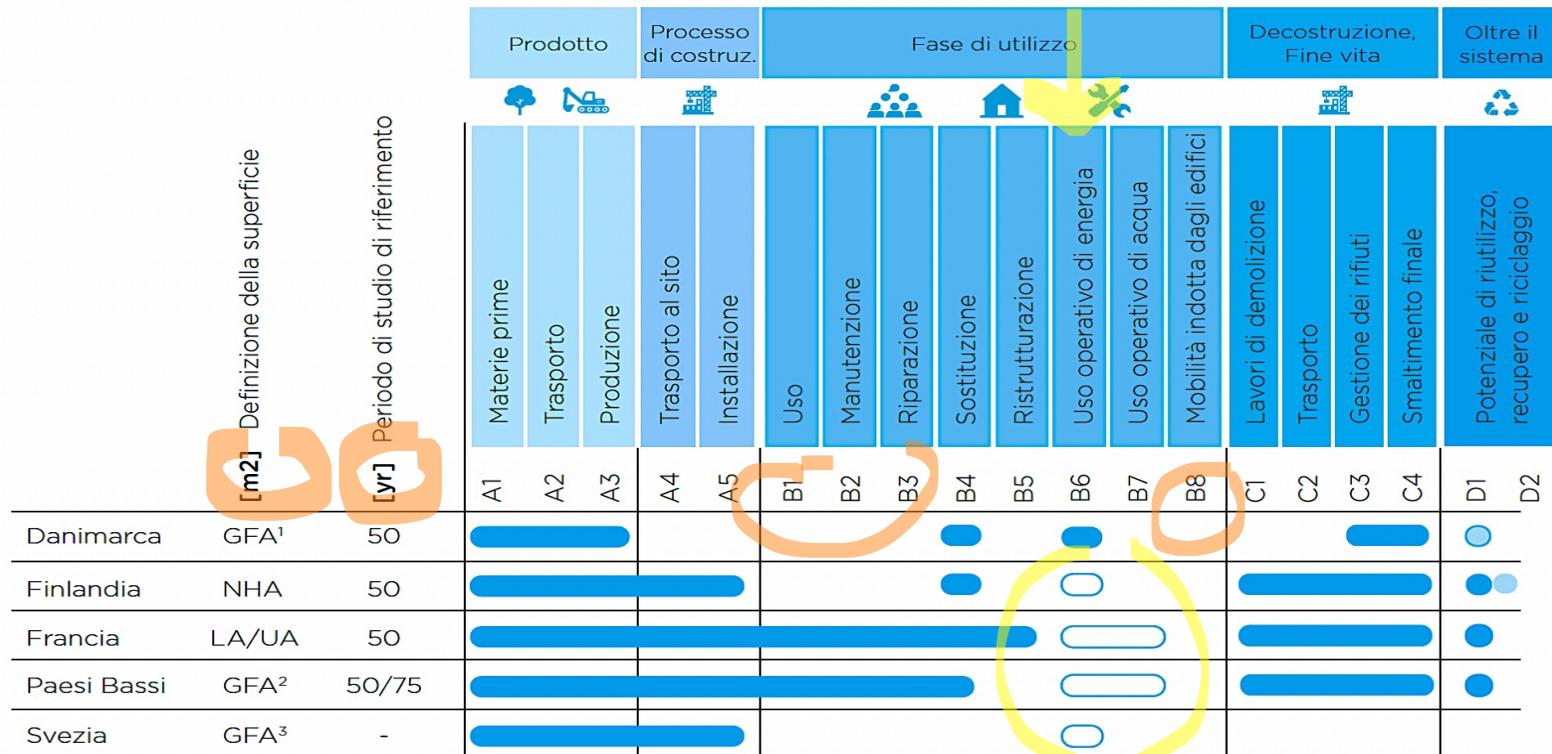
Figura 3: Stato della legislazione in materia di LCA e WLC in Europa. Fonte: ricerca degli autori e BPIE 2021.



## Contesto ed evoluzione normativa

# Strumenti normativi EU27 per la riduzione delle emissioni di carbonio nel ciclo di vita degli edifici

Figura 3: Campo di applicazione dei moduli LCA nella legislazione WLC (fasi del ciclo di vita secondo EN 15978).



● nell'ambito dell'attuale legislazione   
 ○ Riportato come valore separato   
 ○ Regolamentati in altre misure politiche

**GFA:** Superficie lorda di pavimento   
**NHA:** Superficie riscaldata netta   
**LA/UA** Superficie abitabile/superficie utilizzabile - Si discute dell'introduzione di **B8** e **D2**, ma non sono ancora parte degli standard LCA

<sup>1</sup> GFA senza tener conto di alcune parti dell'edificio come rampe e garage integrati  
<sup>2</sup> GFA di tutta la superficie interna dell'edificio  
<sup>3</sup> GFA come superficie totale dell'edificio, compresa la superficie non utilizzata come abitazione o ufficio



## Contesto ed evoluzione normativa

# Strumenti normativi EU27 per la riduzione delle emissioni di carbonio nel ciclo di vita degli edifici

**RAMBOLL**

May 2023

Life cycle stages included according to LCA methodologies

	Gross floor area definition	Reference study period	Raw material extraction A1	Transport A2	Manufacturing A3	Transport A4	Installation A5	Use B1	Maintenance B2	Repair B3	Replacement B4	Refurbishment B5	Operational energy use B6	Operational water use B7	User's utilization B8	De-construction C1	Transport C2	Waste processing C3	Disposal C4	Reuse, recovery, recycle D	
			Product stage			Construction stage		Use stage								End of life stage				Beyond building life cycle	
<b>Denmark</b>																					
Danish Building Regulations (BR18)	Denmark BBR	50	██████████								●		●					██████████	██████████	●	
Voluntary Sustainability Class	Denmark BBR	50	██████████			●	●				●		●					██████████	██████████	●	
DGNB-DK	Denmark BBR	50	██████████			●	●				●		●					██████████	██████████	●	
<b>Germany</b>																					
DGNB	Germany DIN 277 (BGFa)	50	██████████								●		●					●	●	●	
<b>Finland</b>																					
Climate Declaration	Finland N-MP	50	██████████			●	●				●		●					██████████		●	
RTS	Finland N-MP	50	██████████					██████████	██████████	██████████	██████████		██████████					██████████			●
<b>Sweden</b>																					
Miljöbyggnad 3.0-3-1	Sweden Atemp	n/a	██████████			●															
Miljöbyggnad 3.2	Sweden BTA	n/a	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████				●										
Miljöbyggnad 4.0	Sweden BTA	n/a	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████				●										
Klimatdeklaration 2022	Sweden BTA	n/a	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████				●										
Klimatdeklaration 2027	Sweden BTA	50	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████				●										
BREEAM-SE 2017 <sup>1</sup>	Sweden BTA	60	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
NollCO2	Sweden BTA	50	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	●				██████████	██████████		
<b>Europe</b>																					
Level(s) Reporting Option 1	IPMS GIFA	50	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
Level(s) Reporting Option 2	IPMS GIFA	50	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
<b>Norway</b>																					
TEK17	Norway BTA	50	██████████	██████████	██████████	●	●		●		●										
BREEAM-NOR 2016 <sup>1</sup>	Norway BTA	60	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
BREEAM-NOR v6.0 <sup>2</sup>	Norway BTA	60	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
Futurebuilt Zero	Norway BTA & BRA	60	██████████	██████████	██████████	●	●	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	●			●			
<b>United Kingdom</b>																					
BREEAM NC 2018 <sup>1</sup>	UK GIA	60	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
RICS	UK GIA	60	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
London Plan WLCA 2022	UK GIA	60	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	●			██████████	██████████	●	
<b>Netherlands</b>																					
MPG, BREEAM NL & GPR	NEN 2580	75 for homes 50 for offices	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	●					██████████	██████████	●	
<b>International</b>																					
BREEAM International <sup>1</sup>			██████████	██████████	██████████	●	●														
New construction V6	Not specified	60	██████████	██████████	██████████	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
LEED V4.1	Not specified	60	██████████	██████████	██████████	●		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████			██████████	██████████		

<sup>1</sup>More points available for LCA, when more life cycle stages are included

<sup>2</sup>Only the required life cycle stages are required for showing reduction in GHG emissions. GHG reduction in construction (A5), energy use (B6), transport (B8) covered in other chapters

● Required ● Optional \*Additional value



## Contesto ed evoluzione normativa

# Strumenti normativi EU27 per la riduzione delle emissioni di carbonio nel ciclo di vita degli edifici

Tabella 2. Panoramica delle caratteristiche principali degli strumenti normativi nazionali.

	Danimaca	Finlandia	Francia	Paesi Bassi	Svezia
<b>Strumento normativo</b>	Bæredygtighedsklassen <sup>8</sup>	Ilmastaselvitys <sup>9</sup>	Réglementation environnementale 2020 <sup>10</sup>	Milieuprestatie Gebouwen <sup>11</sup>	Klimatdeklarationen <sup>12</sup>
<b>Status</b>	Entrata in vigore a gennaio 2023	Proposta di legge	In vigore dal 2022	In vigore dal 2018	In vigore dal 2022 (dichiarazione climatica) Proposta di legge su valori limite di emissione
<b>Campo di applicazione</b>	Tutti i nuovi edifici. I valori limite si applicano solo a manufatti edilizi di superficie superiore a 1.000 m <sup>2</sup>	Tutti i nuovi edifici, a eccezione delle abitazioni unifamiliari	Tutti i nuovi edifici a uso residenziale, ufficio ed educativo	Nuovi edifici a uso residenziale e per uffici di superficie superiore ai 100 m <sup>2</sup>	Tutti i nuovi edifici (con alcune esenzioni)
<b>Fase incluse nella valutazione WLC</b>	A1-3 B4, B6, C3-4, D (separate)	A1-3, A4-5, B4, C1-4, D	A1-3, A4-5, B1-5, B6, B7, C1-4, D	A1-3, A4-5, B1-4, C1-4, D	A1-A3, A4-A5
<b>Contabilizzazione dell'Operational Carbon (OC)</b>	Sì (separate)	No	Sì	No	No
<b>Elementi costruttivi del manufatto edilizio inclusi nella valutazione WLC</b>	Elementi appartenenti alla struttura (es. fondazioni, pilastri, travi, ecc.), alla sovrastruttura (es. pareti perimetrali, solai, coperture, infissi, ecc.), alle finiture interne e agli impianti e servizi (MEP)	In linea con le informazioni disponibili all'interno del modello BIM consegnato all'organismo di controllo. I MEP sono trattati con dati generici	Tutti i materiali, prodotti e componenti inclusi nella richiesta di concessione edilizia	Elementi appartenenti alla struttura (es. fondazioni, pilastri, travi, ecc.), alla sovrastruttura (es. pareti perimetrali, solai, coperture, infissi, ecc.) e agli impianti e servizi (MEP)	Elementi appartenenti alla struttura (es. fondazioni, pilastri, travi, ecc.) e alla sovrastruttura (es. pareti perimetrali, solai, coperture, infissi, ecc.)

<sup>8</sup> <https://im.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2021/mar/ny-aftale-sikrer-baeredygtigt-byggeri>

<sup>9</sup> [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161796/YM\\_2019\\_23\\_Method\\_for\\_the\\_whole\\_life\\_carbon\\_assessment\\_of\\_buildings.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161796/YM_2019_23_Method_for_the_whole_life_carbon_assessment_of_buildings.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>10</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000043877196/2022-09-21/>

<sup>11</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen-mpg>

<sup>12</sup> <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/>



# Contesto ed evoluzione normativa

## Riferimenti metodologici



LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation Project Checklist

Project Name: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

Y	7	N	Points
			Integrative Process: 1
0	0	0	<b>Location and Transportation: 16</b>
			LEED for Neighborhood Development Location: 16
			Sensitive Land Protection: 1
			High Priority Site: 2
			Surrounding Density and Diverse Uses: 5
			Access to Quality Transit: 5
			Bicycle Facilities: 1
			Reduced Parking Footprint: 1
			Green Vehicles: 1
0	0	0	<b>Sustainable Sites: 10</b>
			Construction Activity Pollution Prevention: Required
			Site Assessment: 1
			Site Development - Protect or Restore Habitat: 2
			Open Space: 1
			Stormwater Management: 3
			Heat Island Reduction: 2
			Light Pollution Reduction: 1
0	0	0	<b>Water Efficiency: 11</b>
			Outdoor Water Use Reduction: Required
			Indoor Water Use Reduction: Required
			Building-Level Water Metering: Required
			Outdoor Water Use Reduction: 2
			Indoor Water Use Reduction: 6
			Cooling Tower Water Use: 2
			Water Metering: 1
0	0	0	<b>Energy and Atmosphere: 33</b>
			Fundamental Commissioning and Verification: Required
			Minimum Energy Performance: Required
			Building-Level Energy Metering: Required
			Fundamental Refrigerant Management: Required
			Enhanced Commissioning: 6
			Optimize Energy Performance: 18
			Advanced Energy Metering: 1
0	0	0	<b>Materials and Resources: 13</b>
Y			Prereq Storage and Collection of Recyclables: Required
Y			Prereq Construction and Demolition Waste Management Planning: Required
			Credit Building Life-Cycle Impact Reduction: 5
			Credit Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations: 2
			Credit Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials: 2
			Credit Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients: 2
			Credit Construction and Demolition Waste Management: 2
0	0	0	<b>Indoor Environmental Quality: 16</b>
			Minimum Indoor Air Quality Performance: Required
			Environmental Tobacco Smoke Control: Required
			Enhanced Indoor Air Quality Strategies: 2
			Low-Emitting Materials: 3
			Construction Indoor Air Quality Management Plan: 1
			Indoor Air Quality Assessment: 2
			Thermal Comfort: 1
			Interior Lighting: 2
			Daylight: 3
			Quality Views: 1
			Acoustic Performance: 1
0	0	0	<b>Innovation: 6</b>
			Innovation: 5
			LEED Accredited Professional: 1
0	0	0	<b>Regional Priority: 4</b>
			Regional Priority: Specific Credit: 1
			Regional Priority: Specific Credit: 1
			Regional Priority: Specific Credit: 1
			Regional Priority: Specific Credit: 1
0	0	0	<b>TOTALS Possible Points: 110</b>
			Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110



(Riduzione delle) Emissioni di gas serra nell'intero ciclo di vita dell'edificio

Ridurre al minimo le emissioni totali di gas a effetto serra lungo il ciclo di vita degli edifici, dalla culla alla tomba, concentrandosi sulle emissioni derivanti dall'uso di energia operativa dell'edificio e dall'energia incorporata

**1.1 Prestazione energetica in fase d'uso**  
kWh/m<sup>2</sup> /anno

**1.2 Potenziale di riscaldamento globale nel ciclo di vita**  
kg CO<sub>2</sub> eq./m<sup>2</sup>/anno



Green Building Council Italia



## Contesto ed evoluzione normativa

### Quale metodologia? Quali dati di input?

#### Quantità

#### 1. Foundations and substructure

##### 1.1. Foundation, sub-surface, basement and retaining walls

	Quantity	Unit
1.1.1. Concrete cleanliness	298.5	m <sup>3</sup>
1.1.2. Pile caps	269.0	m <sup>3</sup>
1.1.3. Foundation piles	515.5	m <sup>3</sup>
1.1.4. Foundation slab	1724.0	m <sup>3</sup>
1.1.5. Foundation beams	88.0	m <sup>3</sup>
1.1.6. Columns' base	47.0	m <sup>3</sup>
1.1.7. Grade beams	40.8	m <sup>3</sup>
1.1.8. Pile caps reinforcement	22270.0	kg

#### Environmental Product Declaration

POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS	UNITS / D.U.	ENVIRONMENTAL IMPACTS				TOTAL
		UPSTREAM	CORE PROCESS		DOWNSTREAM	
		A1	A2	A3	A4	
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	559	13	112	18	703
ODP	g CFC 11eq	0.058	0.001	0.003	0.003	0.065
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	1.7	0.1	0.2	0.3	2.3
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	0.23	0.01	0.04	0.03	0.3
POCP	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	0.095	0.001	0.008	0.009	0.113
ADPE	g Sb eq	0.16899	0.00002	0.00053	0.00002	0.16956
ADPF	MJ	10 106	171	471	246	10 993

#### Software di calcolo

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment	Transport, kilometers	Service life
Ready-mix concrete, normal-strength ?	269 m3	89t - 2%	Pile caps	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	515.5 m3	170t - 4%	Foundation piles	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal stren ?	1724.0 m3	503t - 12%	Foundation slab	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	88 m3	29t - 0,7%	Foundation beams	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	47 m3	15t - 0,4%	Columns base	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	40.8 m3	13t - 0,3%	Grade beams (admin)	60 Concrete mixer truck	Permanent
Hot-rolled reinforcement steel bar ?	22270 kg	16t - 0,4%	Pile caps reinforcement	370 Trailer combination, 40	Permanent

Fonte - Jacobs Italia - Il Life Cycle Assessment per la misura dell'impatto ambientale dell'edificio - Green Digital Week Ecomondo 2023



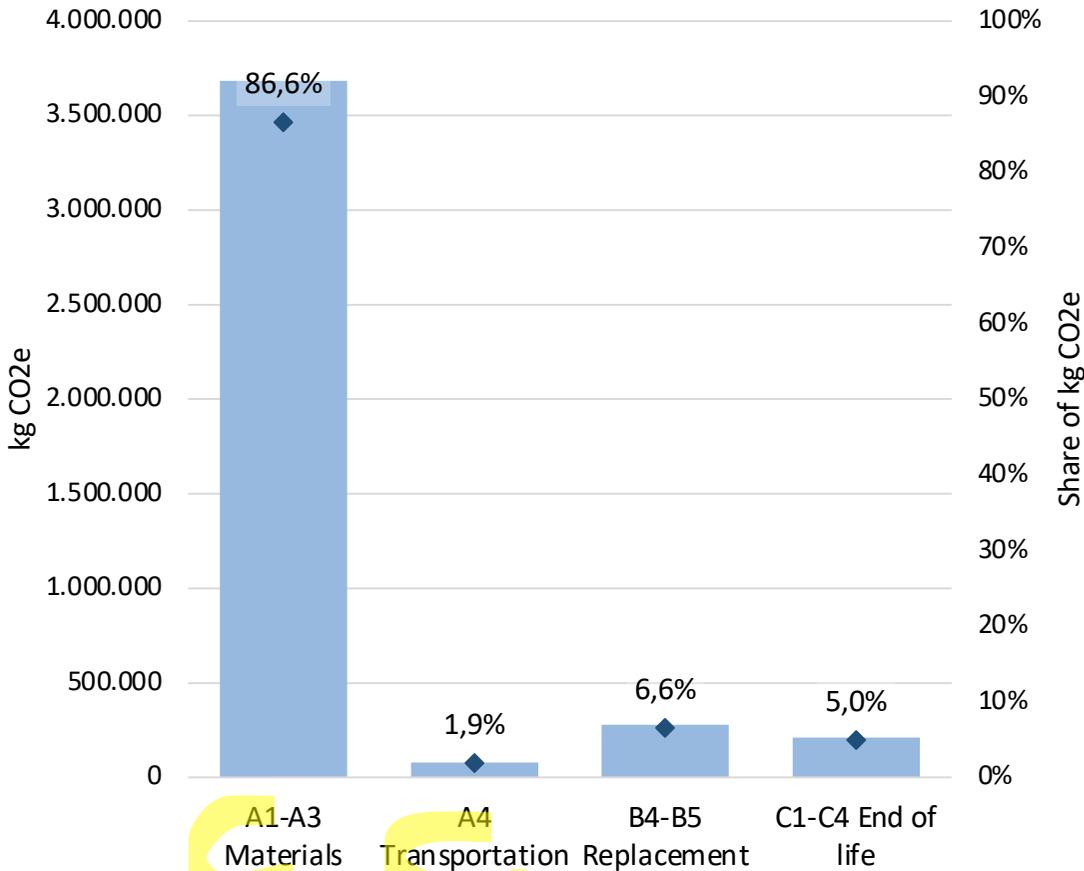
Green Building Council Italia



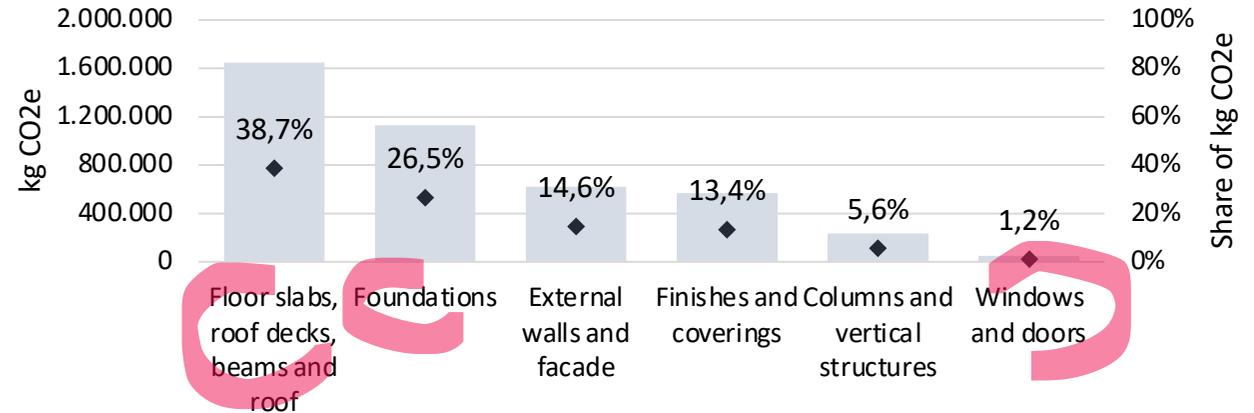
## Contesto ed evoluzione normativa

### Come rendere confrontabili i risultati?

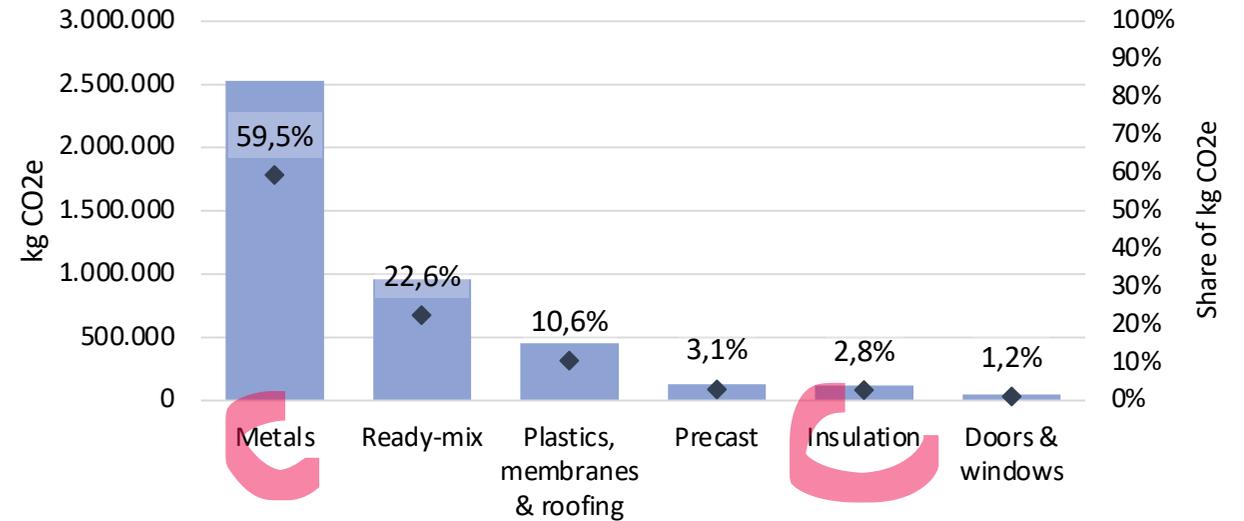
GWP kg CO2e - Life Cycle stages



GWP kg CO2e - Classifications



GWP kg CO2e - Resource types



Fonte - Jacobs Italia - Il Life Cycle Assessment per la misura dell'impatto ambientale dell'edificio - Green Digital Week Ecomondo 2023



Green Building Council Italia



## Fonti di incertezza nei metodi di valutazione del WLC

### Il periodo di studio di riferimento

La durata di vita presunta o richiesta nel regime è di 50, 60 o 75 anni?

### Fasi del ciclo di vita incluse

Alcuni schemi includono solo A1-A5, alcuni includono anche le fasi B, C e D.

### Elementi edilizi inclusi

Alcuni schemi includono solo la sovrastruttura, altri includono molti elementi edilizi.



### Definizione di m2

Superficie lorda di pavimento, superficie lorda interna?

### Dati ambientali

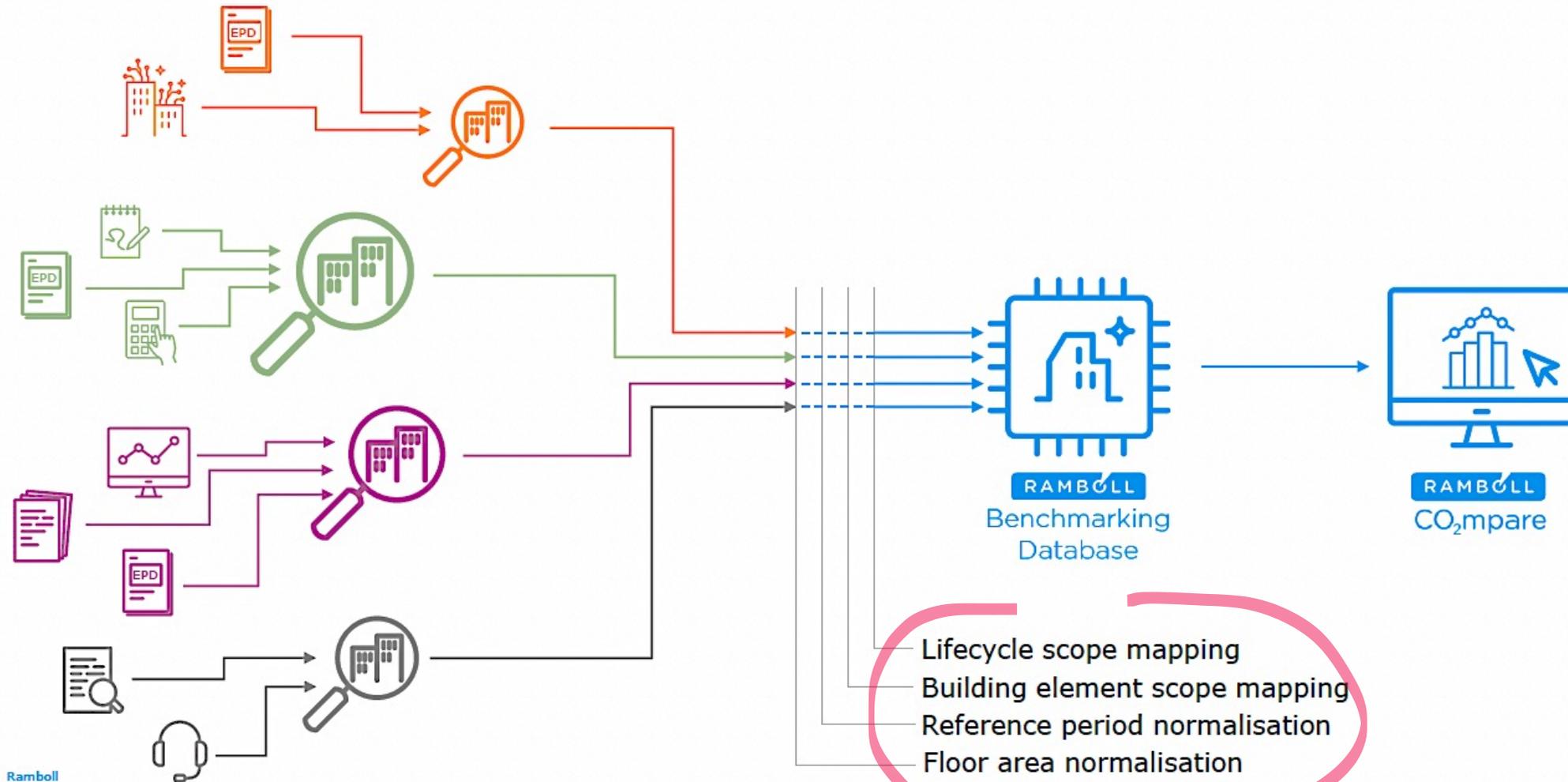
Qual è la fonte dei dati e sono dati generici o EPD?

### Il fattore umano

Fase della progettazione, quale strumento viene utilizzato, se viene utilizzato correttamente, rischio di errori, ecc.

## Benchmark a scala edificio

### Ramboll WLC benchmarking database



## Benchmark a scala edificio

# Ramboll WLC benchmarking database

# Welcome to CO<sub>2</sub>mpare!

Ramboll's carbon assessment database for building projects.

The CO<sub>2</sub>mpare database provides an interactive benchmarking tool that can be used to understand the typical carbon for building projects in different countries, typologies and project types.

It uses Ramboll carbon assessments broken down into different scopes to allow comparison.

[Explore the Database](#)

[Guidance & Information](#)

[Return to Ramboll.com](#)

[Co2mpare@ramboll.com](mailto:Co2mpare@ramboll.com)



Green Building Council Italia

#BUILDING  
LIFE INDICATE

zero Emission  
MEDITERRANEAN 2024  
Eolica AIR MOBILITY PLANO BASTARDI

# Benchmark a scala edificio

## Ramboll WLC benchmarking database

RAMBOLL CO<sub>2</sub>mpare | Country Distribution

Reset Filters

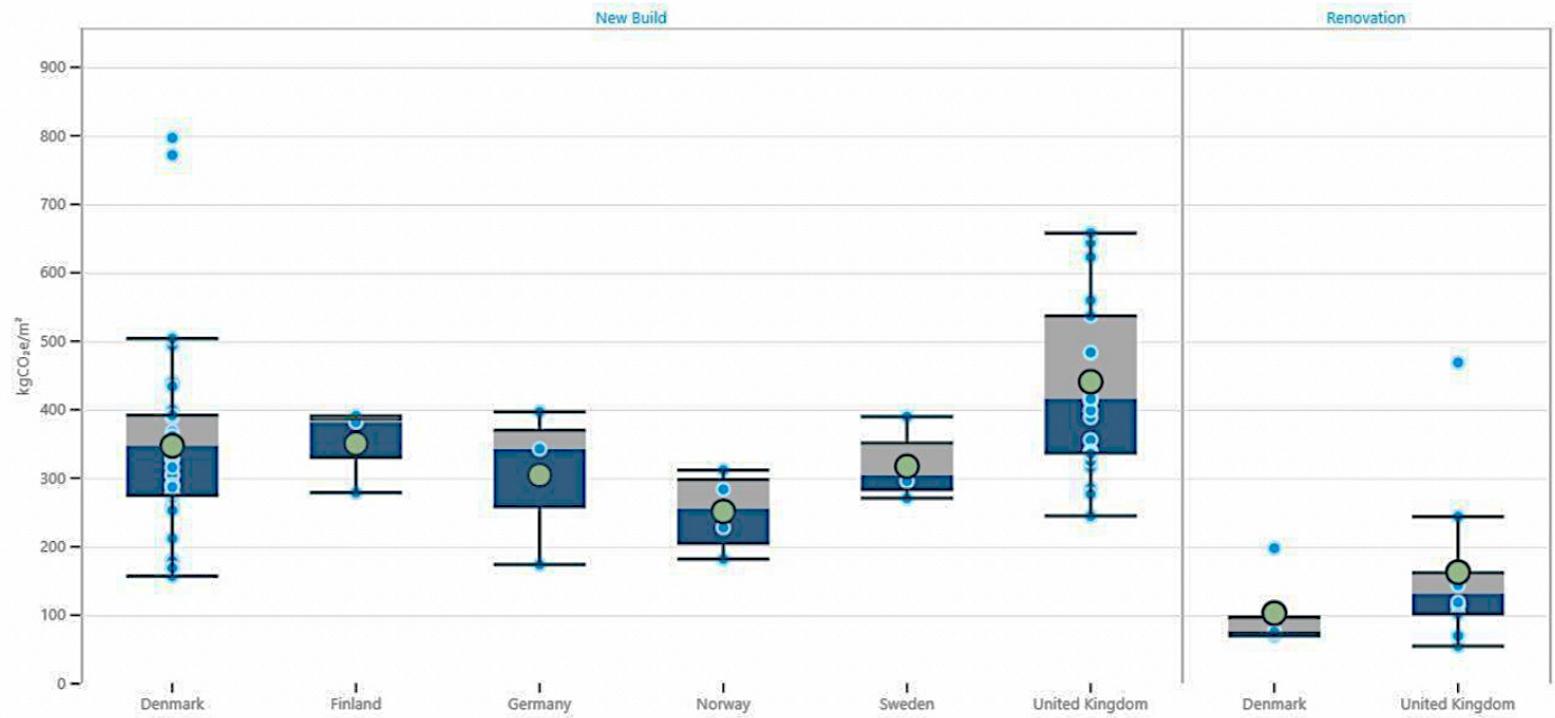
Country: All

Building Type: All

Project Type: All

Stage: All

Scope: Total Building (A1-A3)



**Building Element Categories Scope**

- Enclosure
- Superstructure
- Substructure
- Partitions and Finishes
- External works
- Services

**Lifecycle Stage Scope**

Embodied Carbon

Product stage: A1 - A3

Construction stage: A4, A5

In-use stage: B1, B2, B3, B4, B5

End of life stage: C1, C2, C3, C4

Biogenic:

Operational Carbon

In-use stage: B6, B7, B8

Beyond System: D1, D2

Version 2.0 | September 2024  
[Guidance & Information](#)

99 Assessments

6 Countries

Switch to kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/year



This data is provided for information only, Ramboll cannot be held responsible for the use of this data for any other purpose. It should be noted that while assessment scope, including both lifecycle stages and building element categories, has been matched as much as possible, there remain differences in methodology, project stage, level of detail, and uncertainty. These differences may affect comparability.



Green Building Council Italia

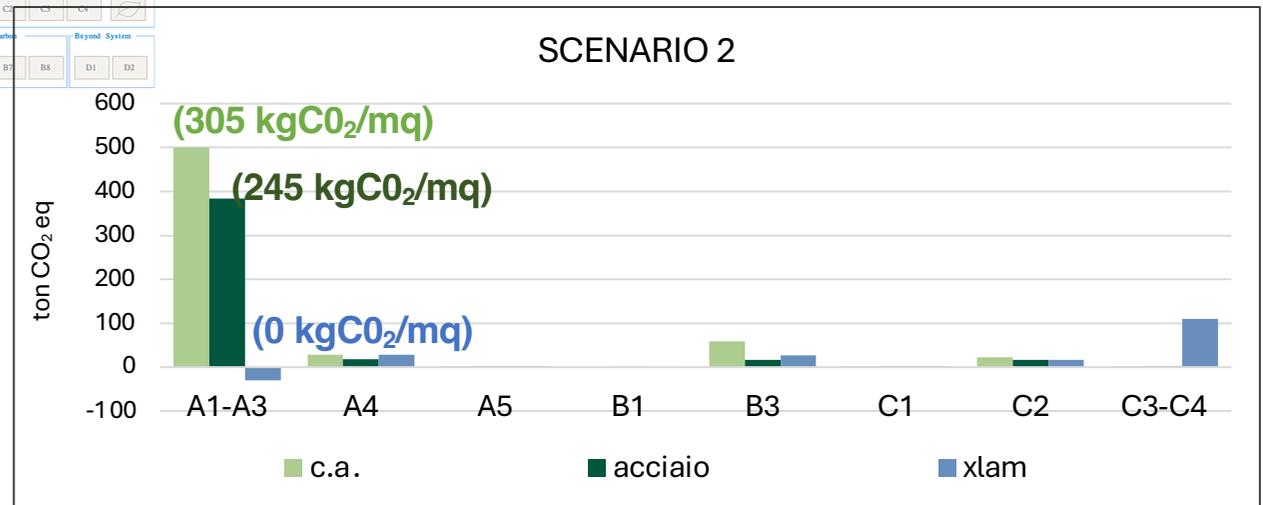
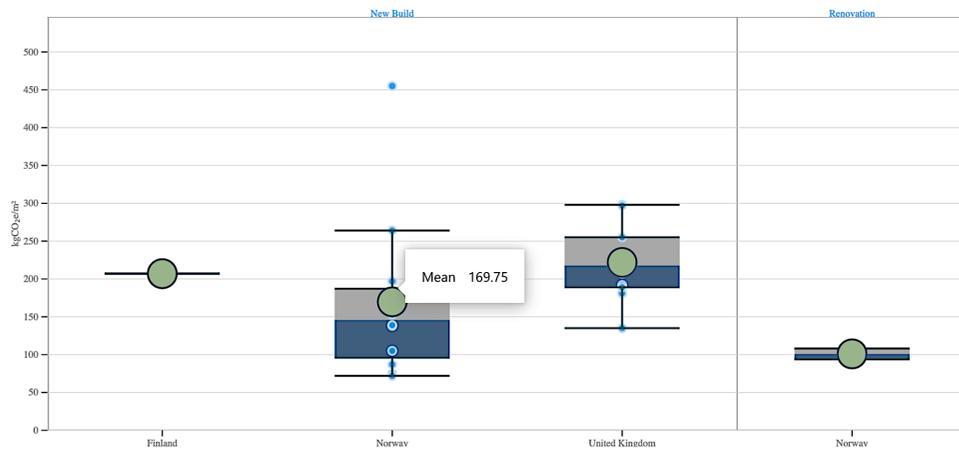


# Benchmark a scala edificio

## L'importanza di una database omogeneo

RAMBOLL CO<sub>2</sub>mpare | Country Distribution

Reset Filters | Country: Tutte | Building Type: Residential | Project Type: Tutte | Stage: Tutte | Scope: Total Structure (A1-A5)



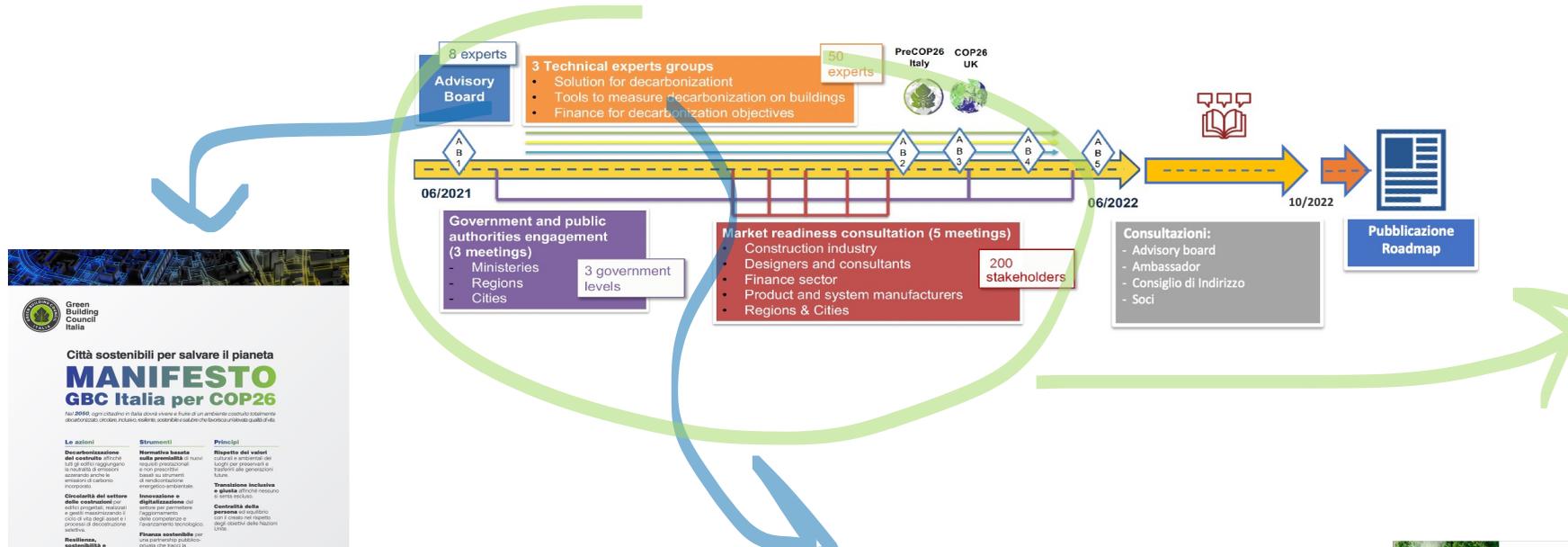
Green Building Council Italia

#BUILDING LIFE INDICATE

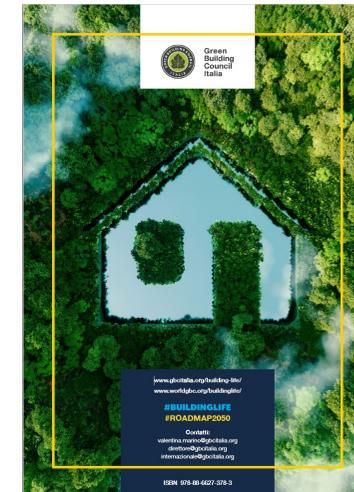


# Evoluzione normativa

## La roadmap italiana di decarbonizzazione al 2050 dell'ambiente costruito



<https://gbcitalia.org/area-download/roadmap/>



Green Building Council Italia

**#BUILDINGLIFE** **INDICATE**



## Evoluzione normativa

# La proposta di GBC Italia di metodologia Italiana per la valutazione di LCA di edificio



### Quadro normativo e tecnico

#### Documenti normativi

##### 14000

**UNI EN ISO 14040:2021**

Gestione ambientale: Valutazione del ciclo di vita – Principi e quadro di riferimento

**UNI EN ISO 14044:2021**

Gestione ambientale: Valutazione del ciclo di vita – Requisiti e linee guida

##### 15000

**UNI EN 15643:2021**

Sostenibilità delle costruzioni: Quadro di riferimento per la valutazione degli edifici e delle opere di ingegneria civile

**UNI EN 15804:2021**

Sostenibilità delle costruzioni: Dichiarazioni ambientali di prodotto – Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto

**UNI EN 15978:2011**

Sostenibilità delle costruzioni: Valutazione della prestazione ambientale degli edifici

#### Documenti tecnici

##### RICS

**Professional standard**

Whole life carbon assessment for the built environment

##### European Commission

**Level(s)**

A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings

##### WGBC

**Bringing embodied carbon upfront**

Coordinated action for the building and construction sector to tackle embodied carbon

<https://gbcitalia.org/area-download/roadmap/>



Green Building Council Italia

#BUILDINGLIFE

INDICATE



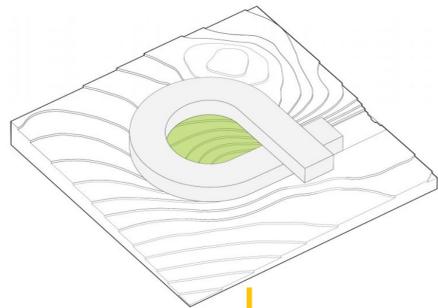
# Evoluzione normativa

## La proposta di GBC Italia di metodologia Italiana per la valutazione di LCA di edificio

### 1. Early design

### 2. Detailed design or construction

#### BASE METHOD

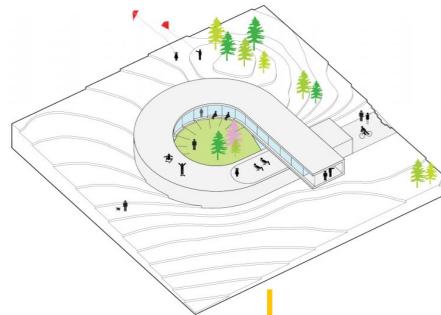


Generic data about materials and products

Generic EC and OC values

Source: Villa GUG | Bjarke Ingel Groups - <https://big.dk/#projects-gug>

#### ADVANCED METHOD



Specific data about materials and products  
(eg. Cement XYZ produced by ACME)

Specific EC and OC values

#### Metodo BASE

Coinvolgimento  
produttore/progettista



Complessità di  
elaborazione



Livello di dettaglio



#### Metodo AVANZATO



**STRUMENTI PER LA DECARBONIZZAZIONE:**  
contabilizzazione dell'Embodied Carbon nel ciclo di vita di un manufatto edilizio

**Bill-of-Quantities (BoQ)**  
Quantità effettive di materiali e prodotti conferiti al cantiere. Sono contemplate anche le eccedenze (surplus) di materiali e prodotti, così come i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione.

**Rifiuti da Costruzione**  
Quota parte di materiali e prodotti già identificati nella Bill-of-Quantities.

**Eccedenze (surplus)**  
Quota parte di materiali e prodotti già identificati nella Bill-of-Quantities.

Figura 6.1 - determinazione dei materiali e dei prodotti sulla base delle quantità che si intendono acquisire e conferire in cantiere (elaborazione degli autori).

**Step 2) Valutazione dell'Embodied Carbon di Produzione: EC<sub>A1-A3</sub>**  
Il calcolo dell'Embodied Carbon<sub>A1-A3</sub> [kgCO<sub>2,eq</sub>] di Produzione, ovvero di materiali e dei prodotti avviene secondo la formula [1]:

$$[1] EC_{A1-A3} = \sum_{j=1}^n Mat_j \cdot EC_{A1-A3-j} [kgCO_2eq]$$

dove:  
EC<sub>A1-A3</sub> = Somma dell'Embodied Carbon degli j-esimi materiali che costituiscono il manufatto edilizio  
Mat<sub>j</sub> = Quantità dello j-esimo materiale o prodotto che costituisce il manufatto edilizio (kg)  
EC<sub>A1-A3-j</sub> = Embodied Carbon dello j-esimo materiale o prodotto che costituisce il manufatto edilizio (kgCO<sub>2,eq</sub>/kg)

**Calcolo dell'EC con dati design as built**  
Step 1) Identificazione e quantificazione dei materiali e dei prodotti  
Nel caso la valutazione consideri le quantità di materiali e prodotti sulla base di elaborati grafici che illustrano come sarà effettivamente costruito il manufatto edilizio (Figura 6.2), la loro quantificazione richiede l'adozione di un fattore [f<sub>cor</sub>], denominato: fattore correttivo di produzione. Tale fattore stima la quantità potenzialmente consegnate al cantiere di costruzione e, come conseguenza, i potenziali rifiuti da costruzione che il cantiere genererà (per la determinazione dell'EC delle attività di cantiere si veda il paragrafo 7.2).

#### STRUMENTI PER LA DECARBONIZZAZIONE:

contabilizzazione dell'Embodied Carbon nel ciclo di vita di un manufatto edilizio

#### one (A4 - A5)

raggruppa due sottofasi previste 15978: e - A4; manufatto edilizio) - A5.

#### zione Carbon della fase I cantiere (A4)

ta a determinare l'EC relativa porto al cantiere, intese come spostamento di materiali di costruzione del manufatto anche le eventuali soste di stoccaggio e/o in centri di zazione dell'EC<sub>A4</sub> relativa ai si avvale di un metodo BASE e

proci sono così contraddistinti: associato alla fase di minare, necessita di che sulla distanza del viaggio e pezzo impiegato;

O, applicabile nella fase scutiva o di costruzione e ta contabilizzazione precisa delle a di dati specifici inerenti alla dei materiali e prodotti, come ni dettagliate sulle tipologie e nezz adibiti al trasporto.

a procedura di calcolo per sioni di CO<sub>2,eq</sub>, associate si avvale di una metodologia a all'interno della norma UNI

EN 16258-2013: Metodologia per il calcolo e la dichiarazione del consumo di energia e di emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dei servizi di trasporto (merci e passeggeri).  
Al fine di facilitare la comprensione della norma, come anche l'elaborazione delle informazioni e dei dati, è stato utilizzato il report della European Association for Forwarding, Transport, Logistics and Customs Services (CLECAT), che mette a disposizione esempi pratici di elaborazione dei dati, e alcune tabelle che saranno utilizzate nei paragrafi successivi [26].  
**Nota:** la procedura di seguito illustrata, per determinare l'EC<sub>A4</sub> dei processi di *Trasporto al cantiere*, è anche applicabile alle operazioni di *Trasporto a fine vita* (EC<sub>A5</sub>), che si verificano nella fase C (fine vita) del manufatto edilizio si veda paragrafo 9.2 "Determinazione dell'EC del processo di *Trasporto a fine vita* (C2)".

#### 7.1.1 Trasporti: Metodo BASE

Il metodo BASE è utile nell'elaborazione di una stima iniziale delle emissioni ma anche nella valutazione di scenari alternativi di progetto. In tal senso, in accordo con le linee guida proposte da RICS [9], la metodologia di calcolo prevede l'adozione di distanze generiche per le operazioni di trasporto.

La procedura di calcolo è applicabile a tutti i processi di *Trasporto*, sia per EC<sub>A4</sub>, sia per EC<sub>A5</sub>. Tuttavia si precisa che, ai fini del lavoro di contabilizzazione e di valutazione, i valori devono essere trattati separatamente. Solo in una fase successiva, i valori ottenuti saranno sommati (insieme a quelli derivanti dalle altre fasi del ciclo di vita del manufatto) per ottenere il bilancio complessivo di CO<sub>2,eq</sub> - Whole Life Carbon - del manufatto preso in esame.

La procedura prevede 7 step sequenziali di calcolo dell'EC<sub>A4</sub> dei trasporti.



## Un caso studio

# Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM



Figura 3.1 – Prospetto laterale, Prospetto fronte, Sezione e Prospetto retro



Figura 3.2- Pianta dei piani fuori terra dell'edificio di riferimento

Sup. lorda tot 1643 mq

Tesi di Laurea di Sara Pezzoli e Michele Rivadossi , «Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM »



Green Building Council Italia

#BUILDING  
LIFE

INDICATE



## Un caso studio

# Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM

### Cls armato e muratura

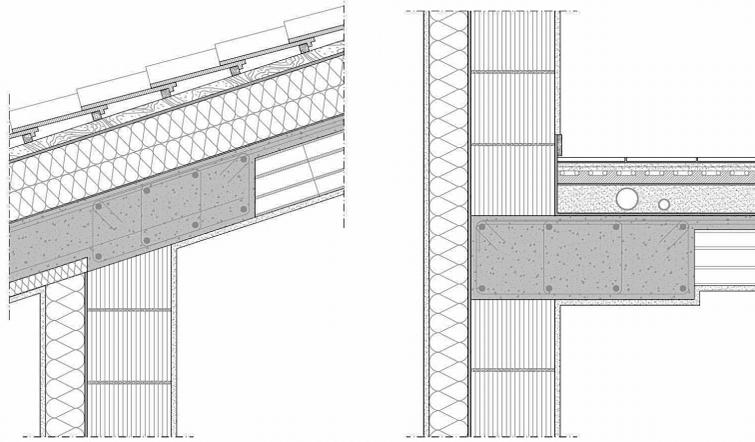


Figura 3.6 – Stratigrafie copertura-parete e orizzontamento- parete dell'edificio 1

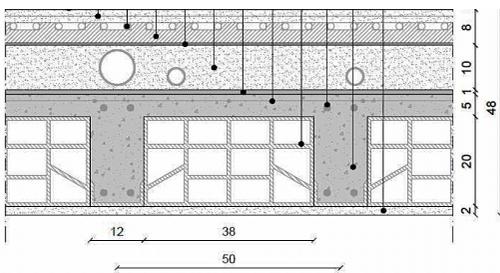


Figura 3.8 - Stratigrafia del solaio interpiano

### Telaio metallico chiusure a secco

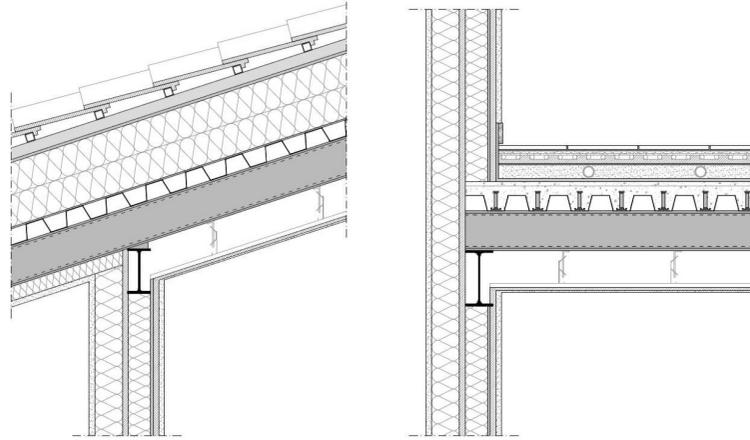


Figura 3.20 - Stratigrafie copertura-parete e orizzontamento-parete dell'edificio 2

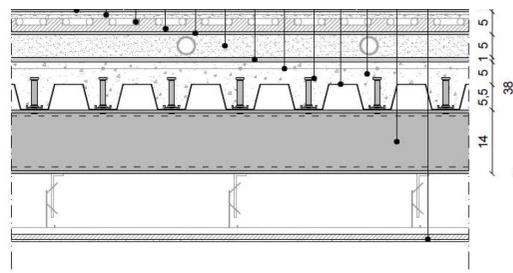


Figura 3.22 - Stratigrafia del solaio interpiano

### Telaio e pareti in legno

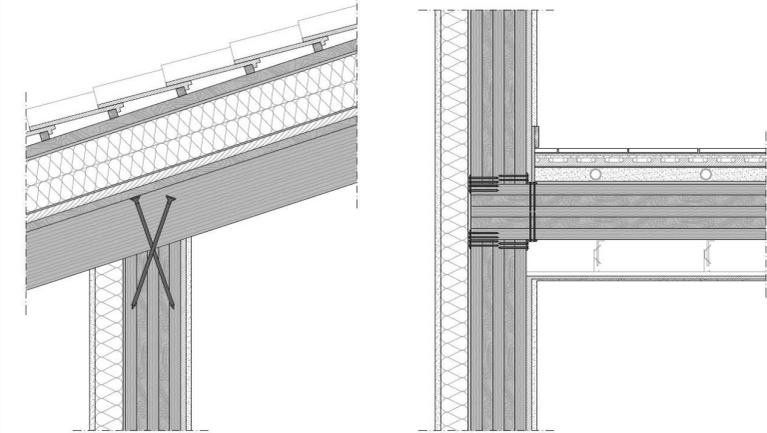


Figura 3.35 - Stratigrafie copertura-parete e orizzontamento-parete dell'edificio 3

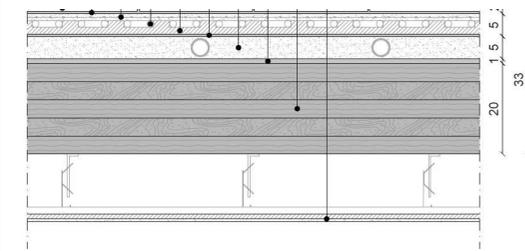
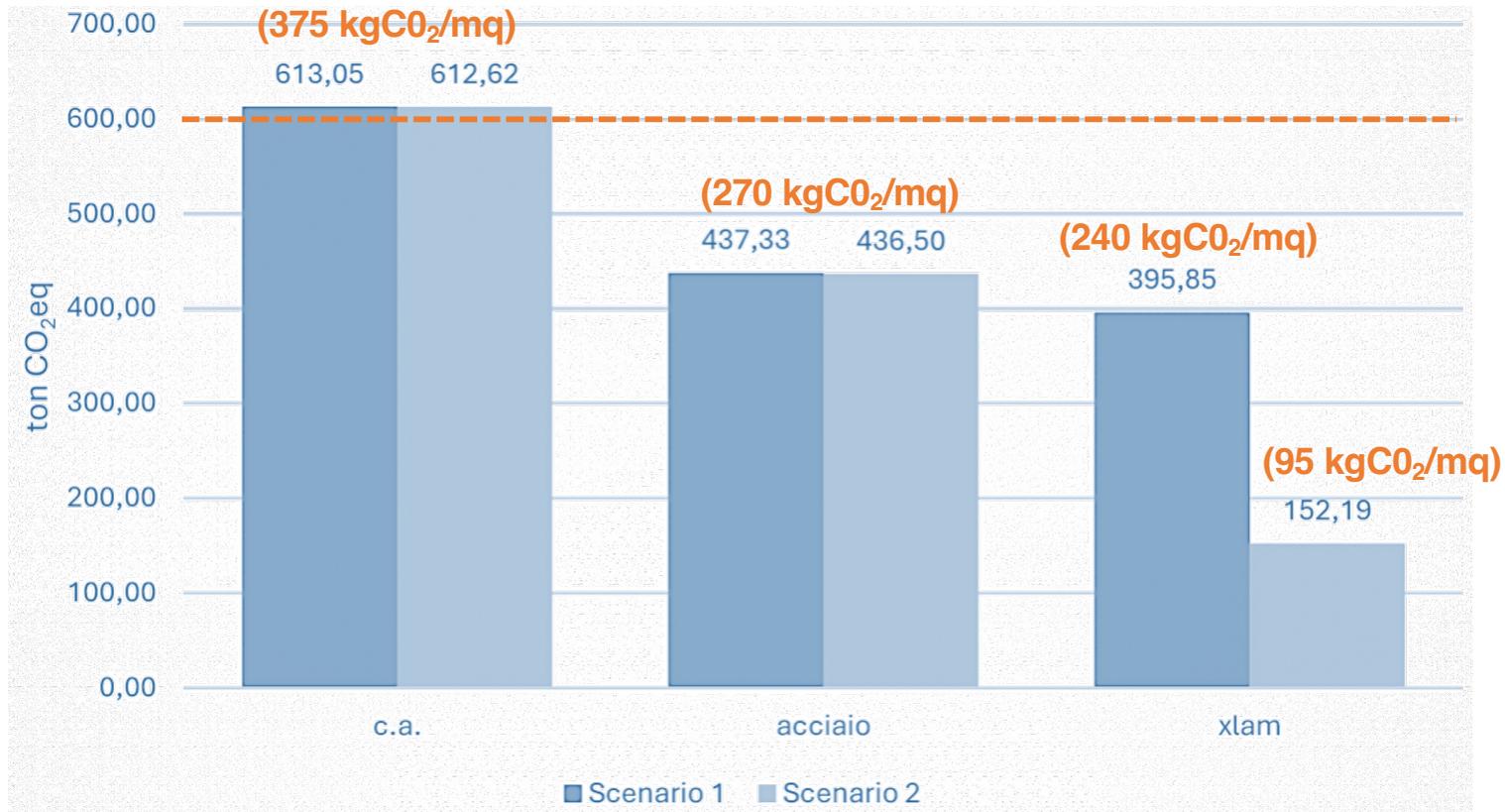


Figura 3.37 - Stratigrafia del solaio interpiano

Tesi di Laurea di Sara Pezzoli e Michele Rivadossi, «Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM»

## Un caso studio

# Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM



Tesi di Laurea di Sara Pezzoli e Michele Rivadossi , «Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM »



Green Building Council Italia

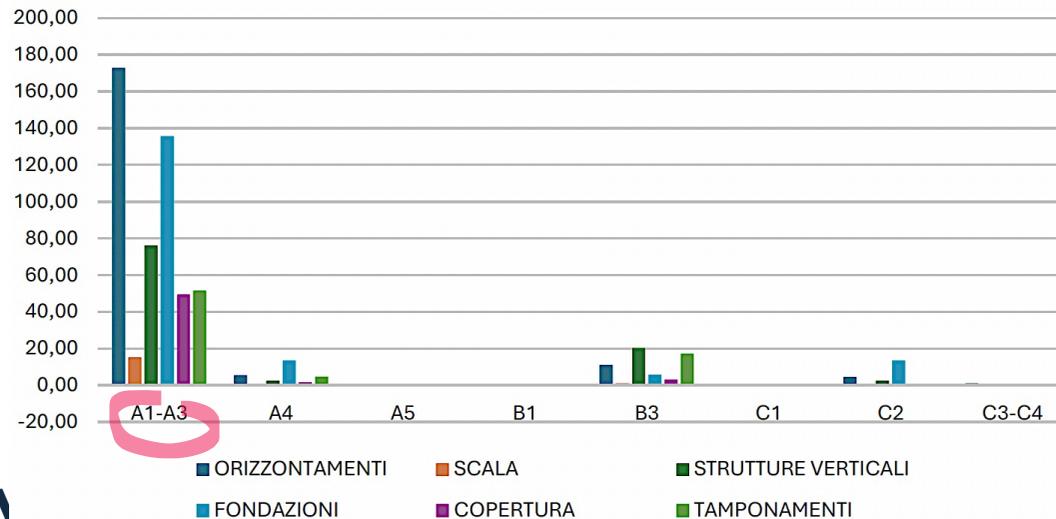
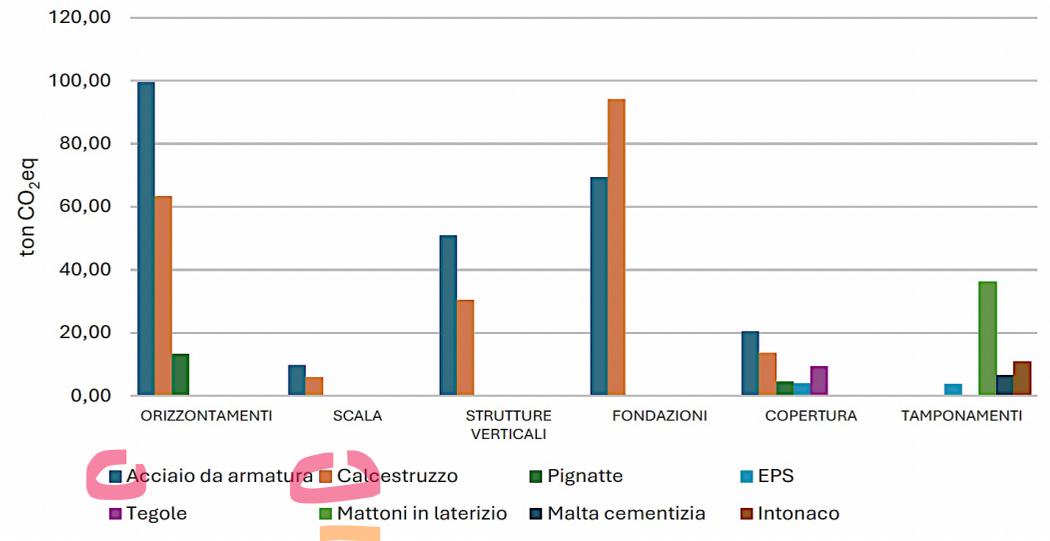
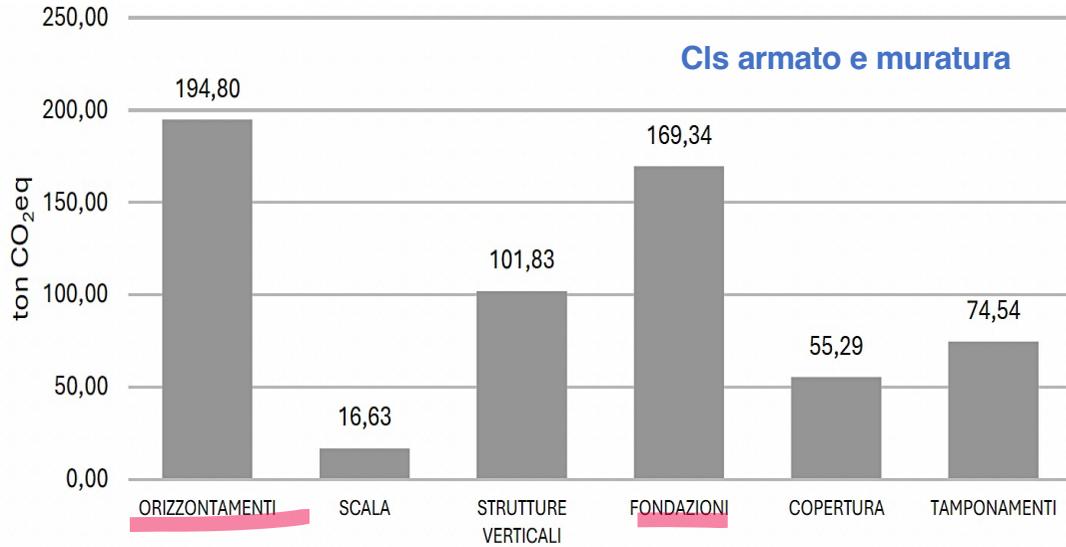
#BUILDING  
LIFE

INDICATE



## Un caso studio

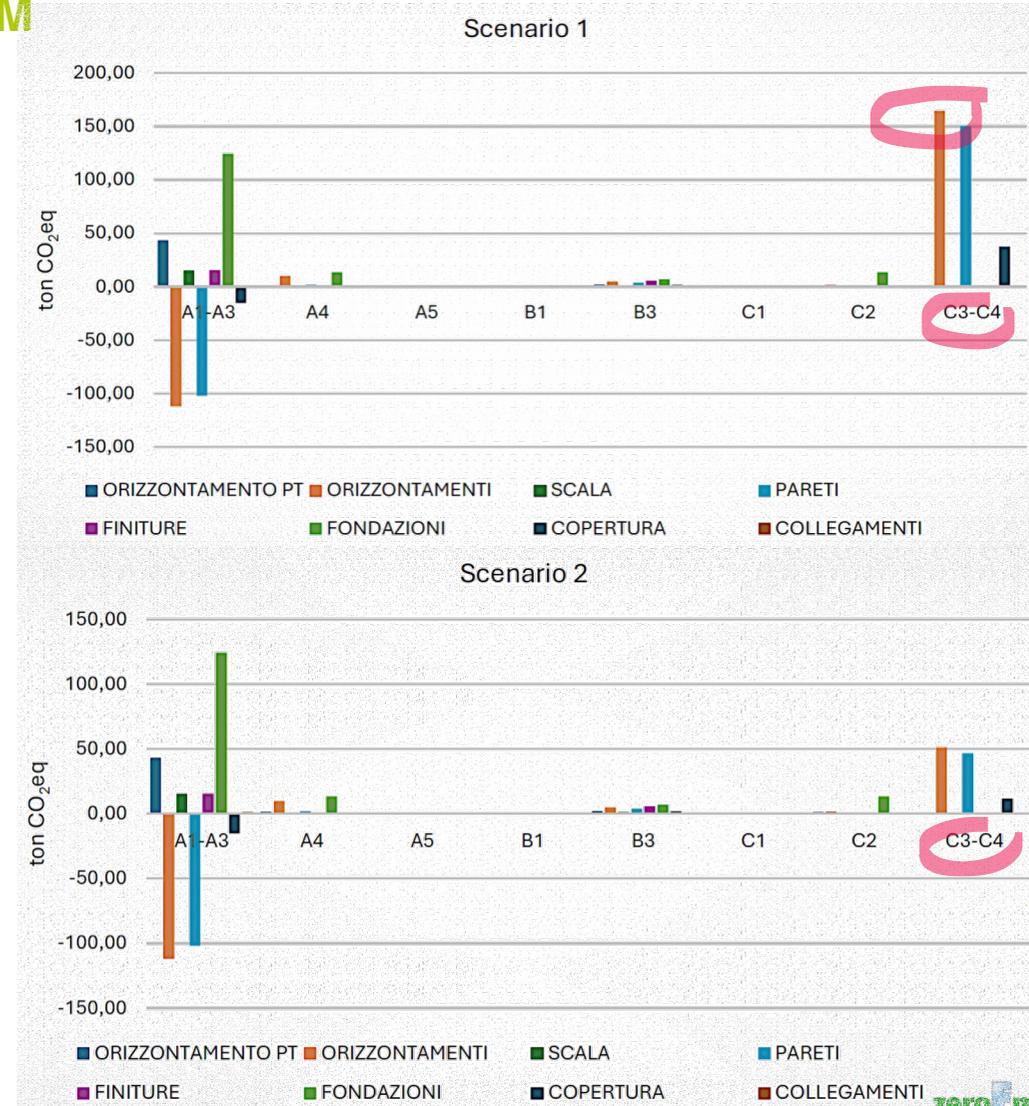
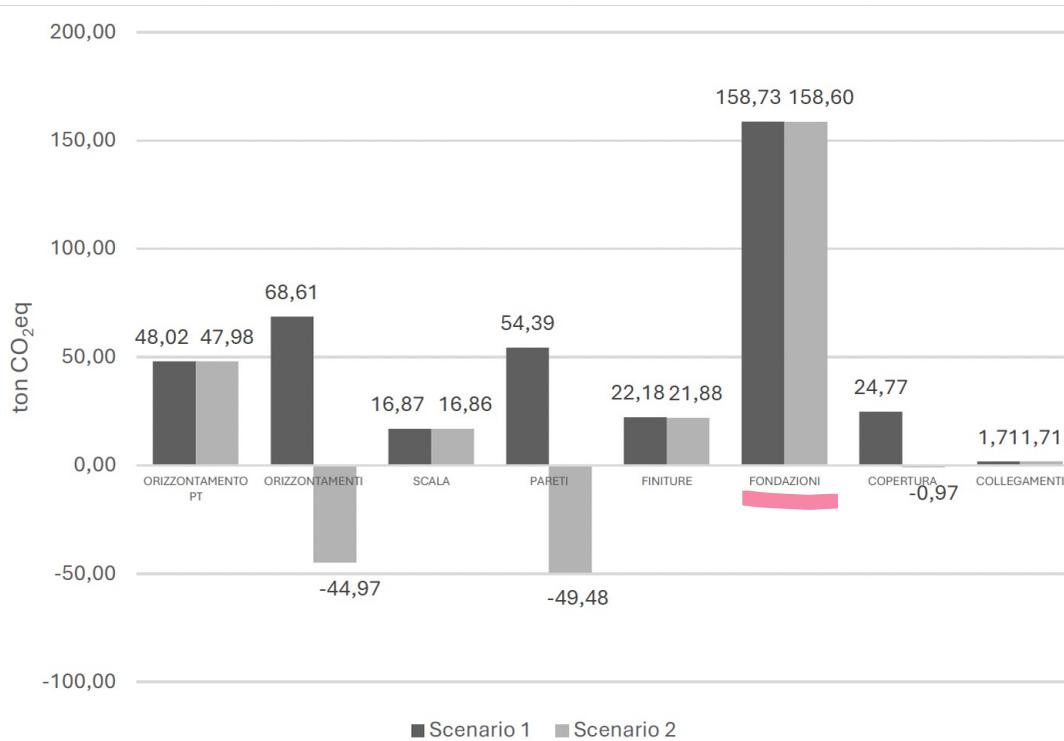
# Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM



## Un caso studio

# Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM

### XLam



# Evoluzione normativa - La banca dati italiana per LCA

## Il progetto Arcadia



### LE FASI DI SVILUPPO DELLA BANCA DATI ALL'INTERNO DEL PROGETTO



<https://www.arcadia.enea.it/>

The screenshot shows the website for 'Banca Dati Italiana LCA'. At the top right, there is a search bar with 'BDILCA' selected. The main header includes the ENEA logo and the text 'Banca Dati Italiana LCA'. Below the header, there is a navigation menu on the left with options like 'Home', 'Sfogliare i dataset', 'Processi', 'Metodi LCIA', etc. The main content area is titled 'Benvenuto!' and contains several paragraphs of text, including 'About this node', 'DBILCA - The Life Cycle Inventory data for products and processes investigated in Arcadia Project', and 'DBEFFIGE, con dati di inventario di ciclo di vita (LCI) di alcuni prodotti e processi analizzati nel corso del progetto LIFE EFFIGE'. At the bottom of the page, there are logos for 'UNIONE EUROPEA', 'Agenzia per lo Sviluppo Regionale', 'PON GOVERNANCE E CAPACITÀ ISTITUZIONALE 2014-2020', 'Arcadia', and 'Life Effige'.



Green Building Council Italia

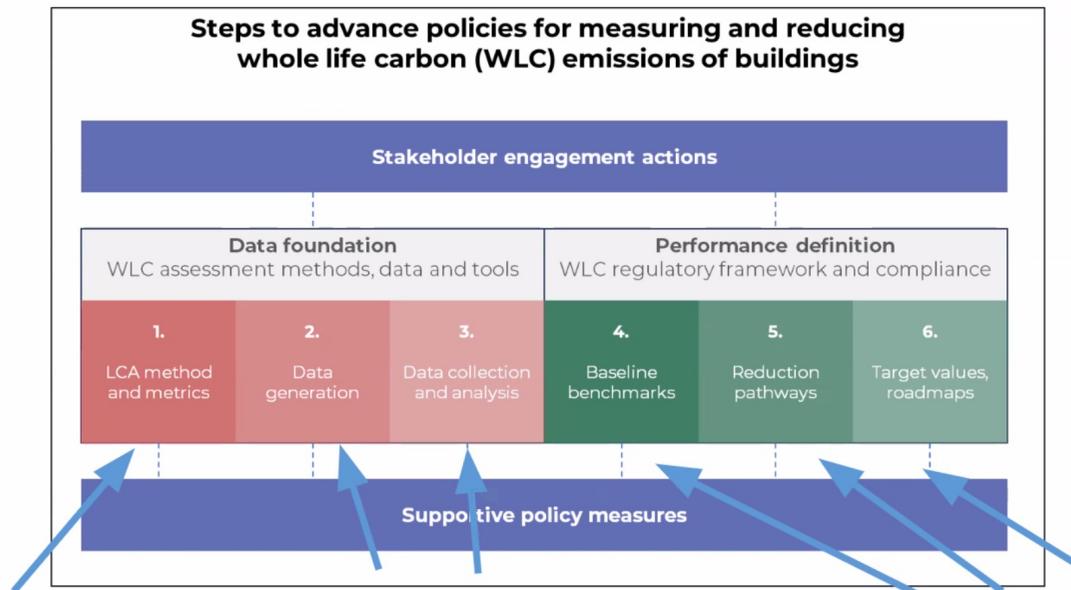
#BUILDING LIFE INDICATE



## Il progetto Indicate

Indicate 1 : solo Data Foundation, in Spagna , Repubblica Ceca, Irlanda

Indicate LIFE: Data foundation+performance definition, in Italia, Croazia, Austria Lussemburgo e Ungheria

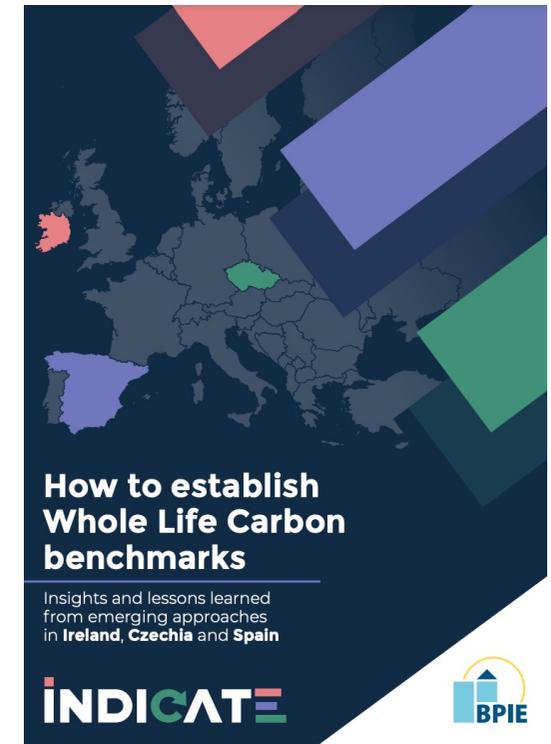


Source: based on Tozan et al., 2022

What modules / elements are included. Long term: all, short-term, phasing them in incrementally starting with A1-5

What data will be used when no specific data is available? Which reporting requirements / formats apply? Specific data when available, default (including penalty factor) otherwise

Separate reporting of embodied / operational Ambition of the reduction pathways/targets progressively increases



1^ report dei risultati di INDICATE 1 (policy report): [https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2024/09/How-to-establish-whole-life-carbon-benchmarks\\_final.pdf](https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2024/09/How-to-establish-whole-life-carbon-benchmarks_final.pdf)



Green  
Building  
Council  
Italia



**Decarbonizzazione delle emissioni incorporate di carbonio in edilizia.**

**Opportunità per un'Italia verde e competitiva**

**|**

**Le emissioni di carbonio dal settore edile italiano.**

**Stato dell'arte e buone pratiche italiane**

Marco Caffi, Green Building Council Italia

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**[www.gbciitalia.org](http://www.gbciitalia.org)**

