



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

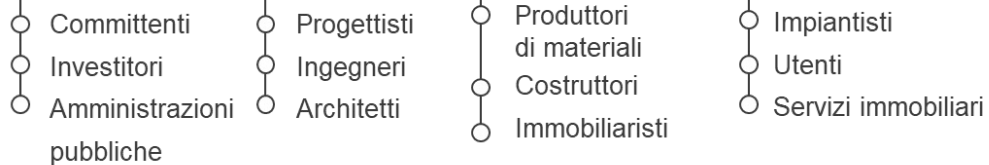
La nostra mission è **guidare l'intera filiera dell'edilizia** nella trasformazione sostenibile del costruito per uno **spazio abitato più salubre, sicuro, confortevole ed efficiente.**



Progettazione

Costruzione

Gestione



> 390 soci

> 250 professionisti aderenti

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



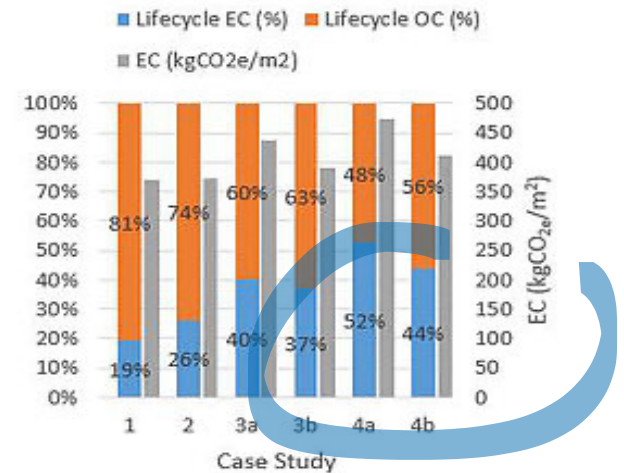
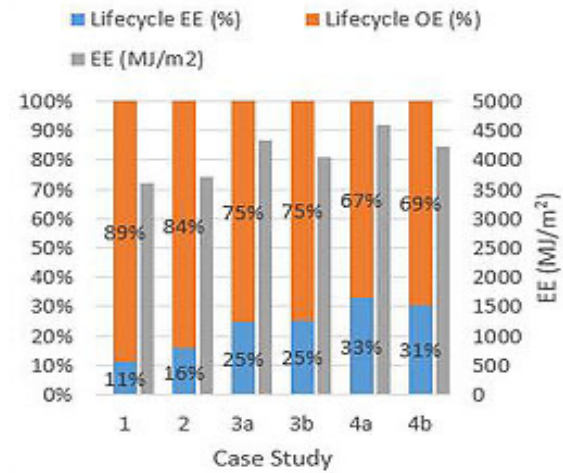
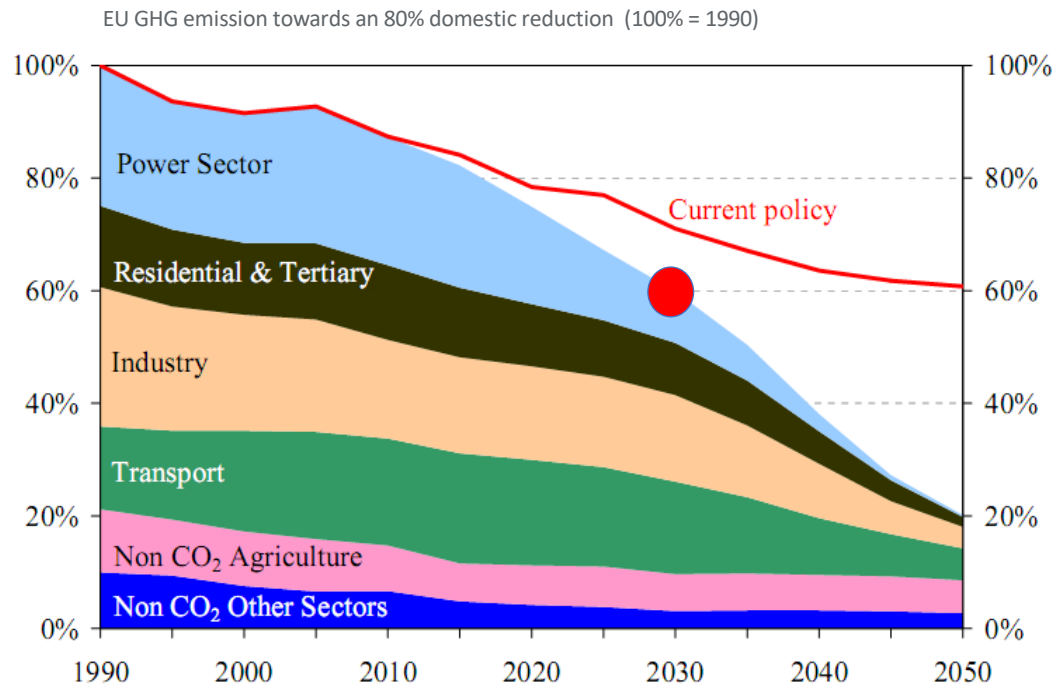
Green Building Council Italia

#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

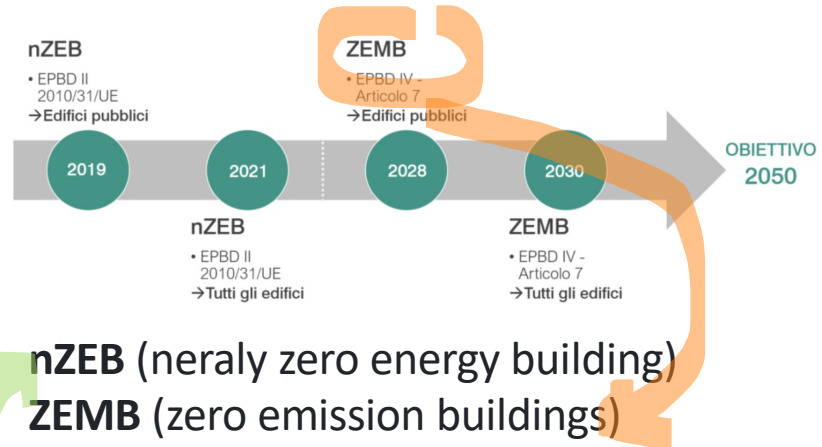
#BUILDING
LIFE

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



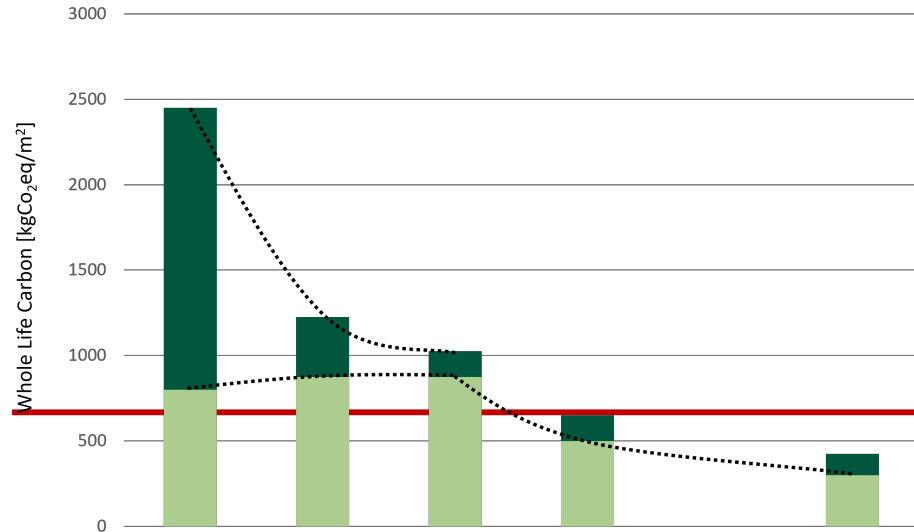
Green Building Council Italia

#BUILDING LIFE INDICATE

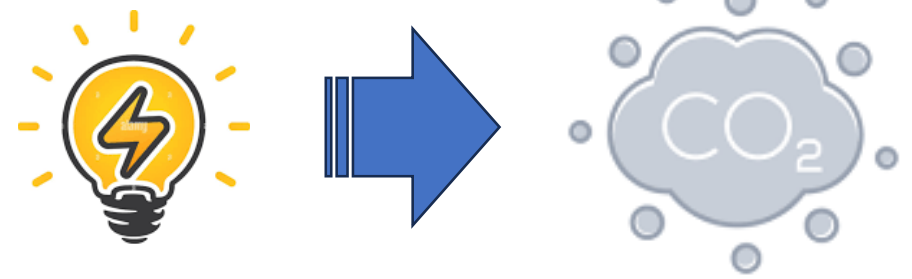
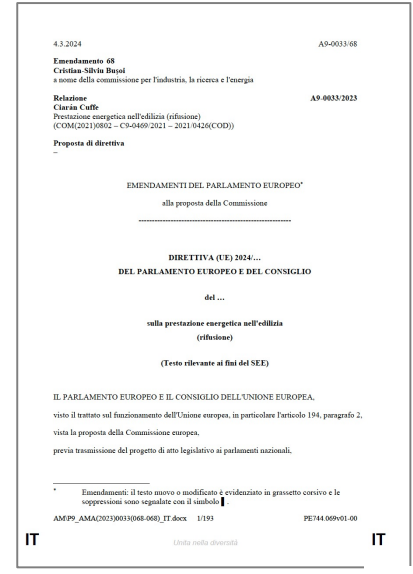


Contesto ed evoluzione normativa

La nuova EPBD IV - dall'energia alle emissioni



600 kgCO₂/mq



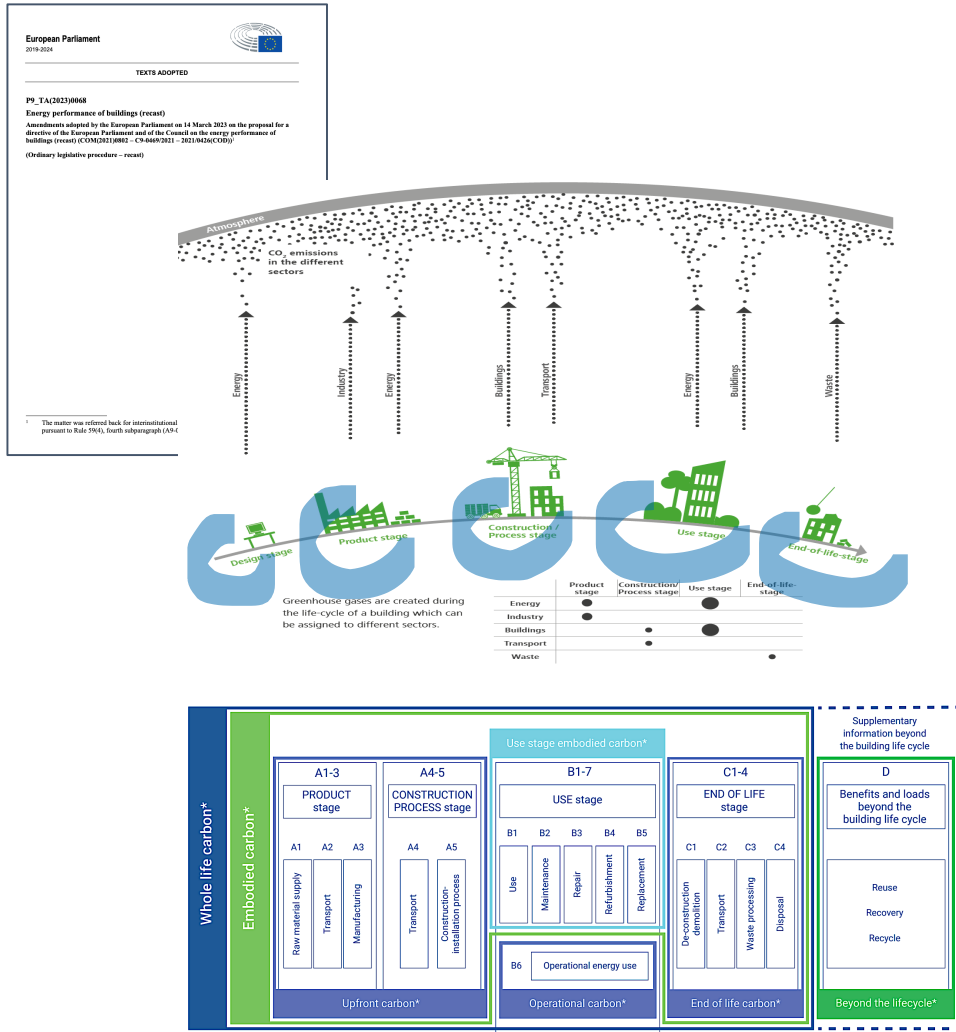
Green Building Council Italia

#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.**

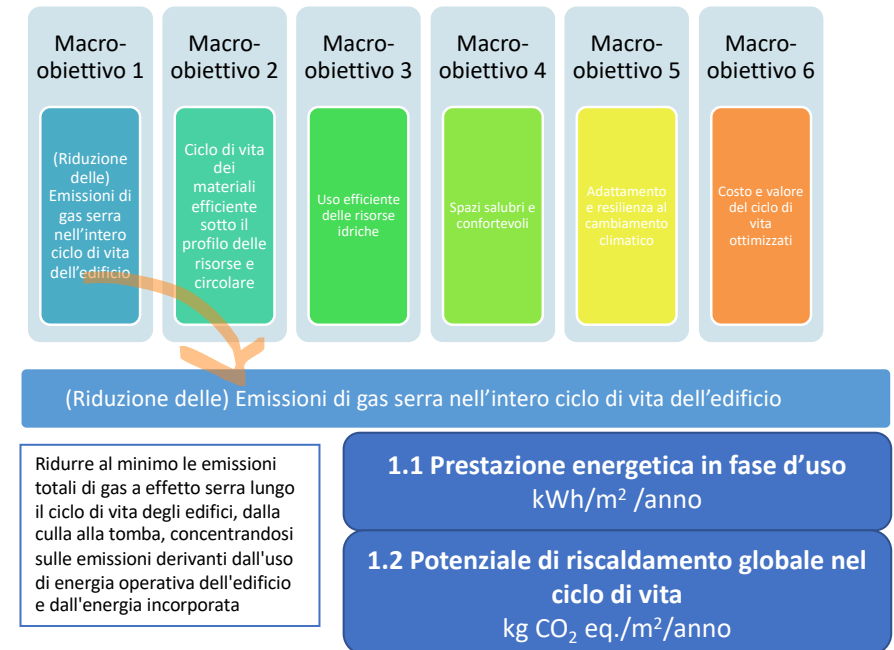
Contesto ed evoluzione normativa

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 ⁽¹⁾ shall be used when available.

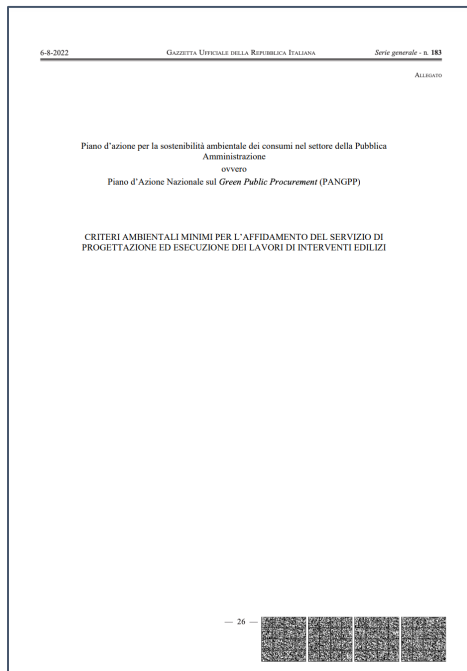


Green Building Council Italia

#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.

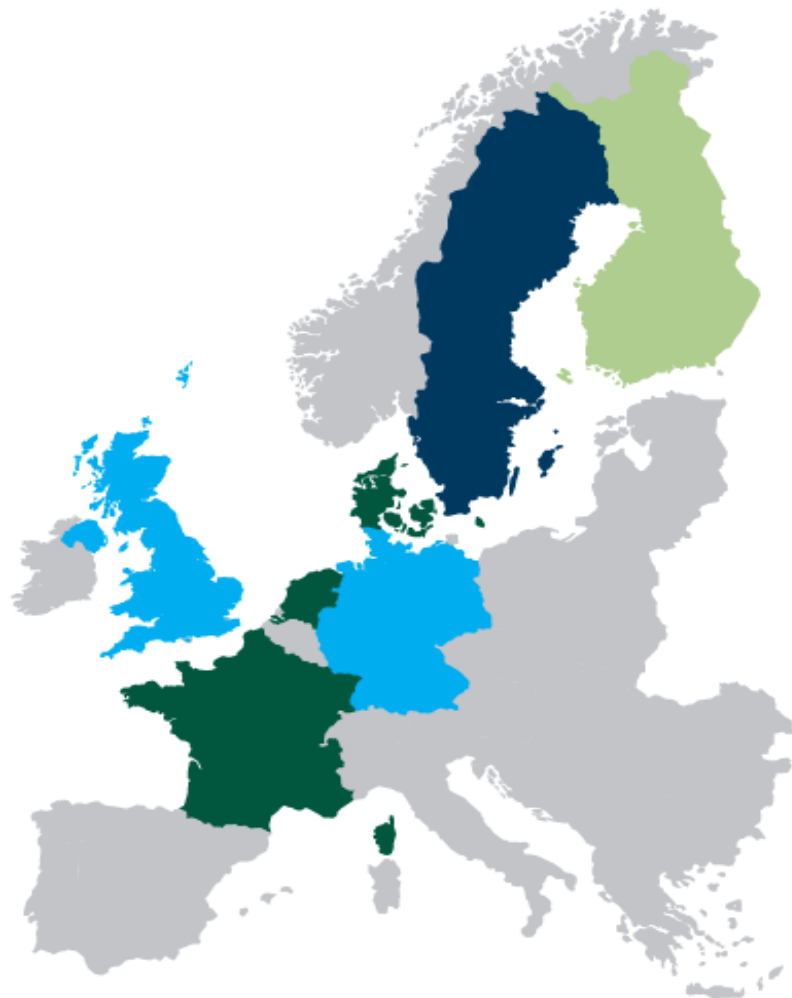
Verifica

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)

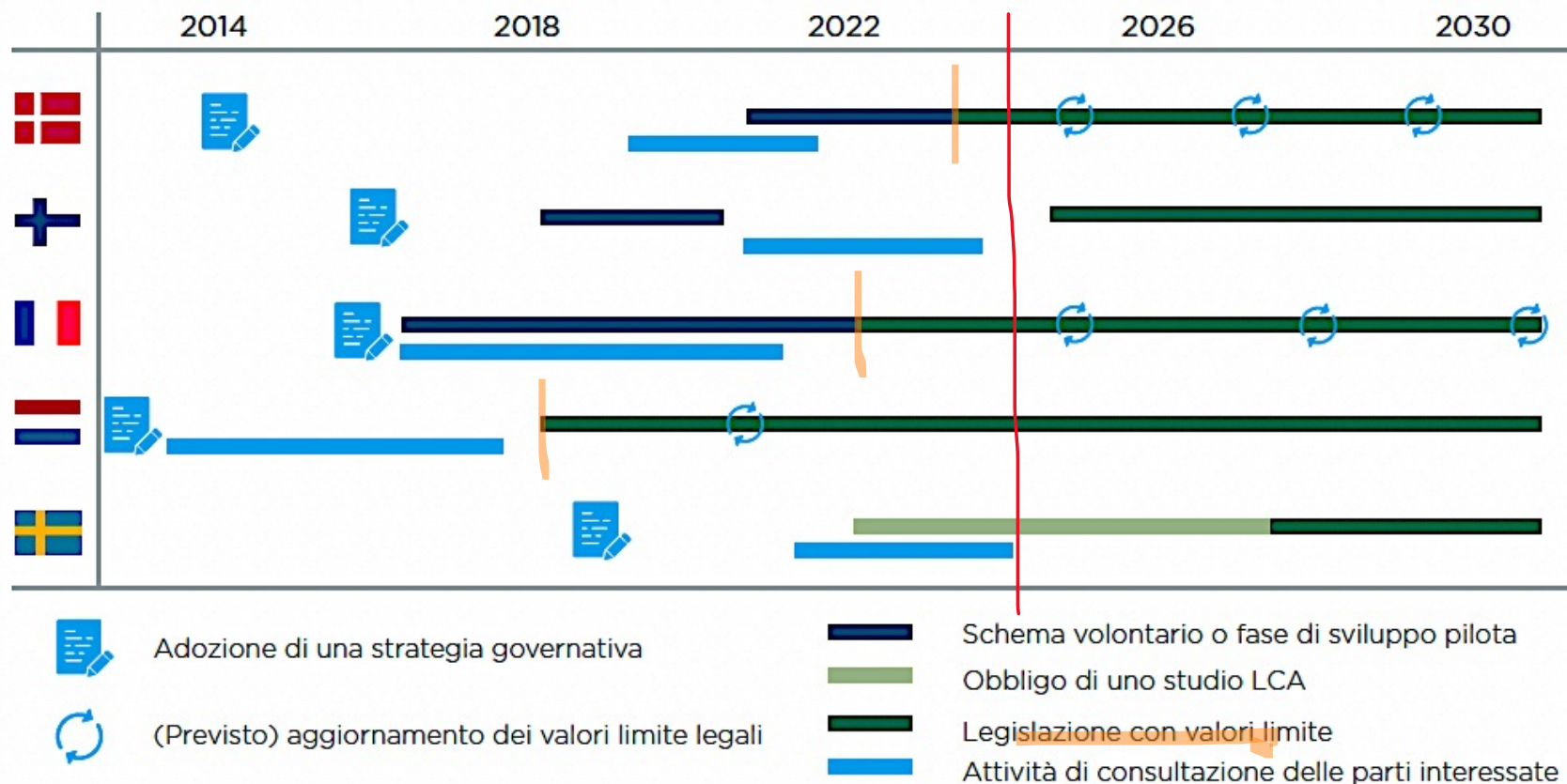
Contesto ed evoluzione normativa

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



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

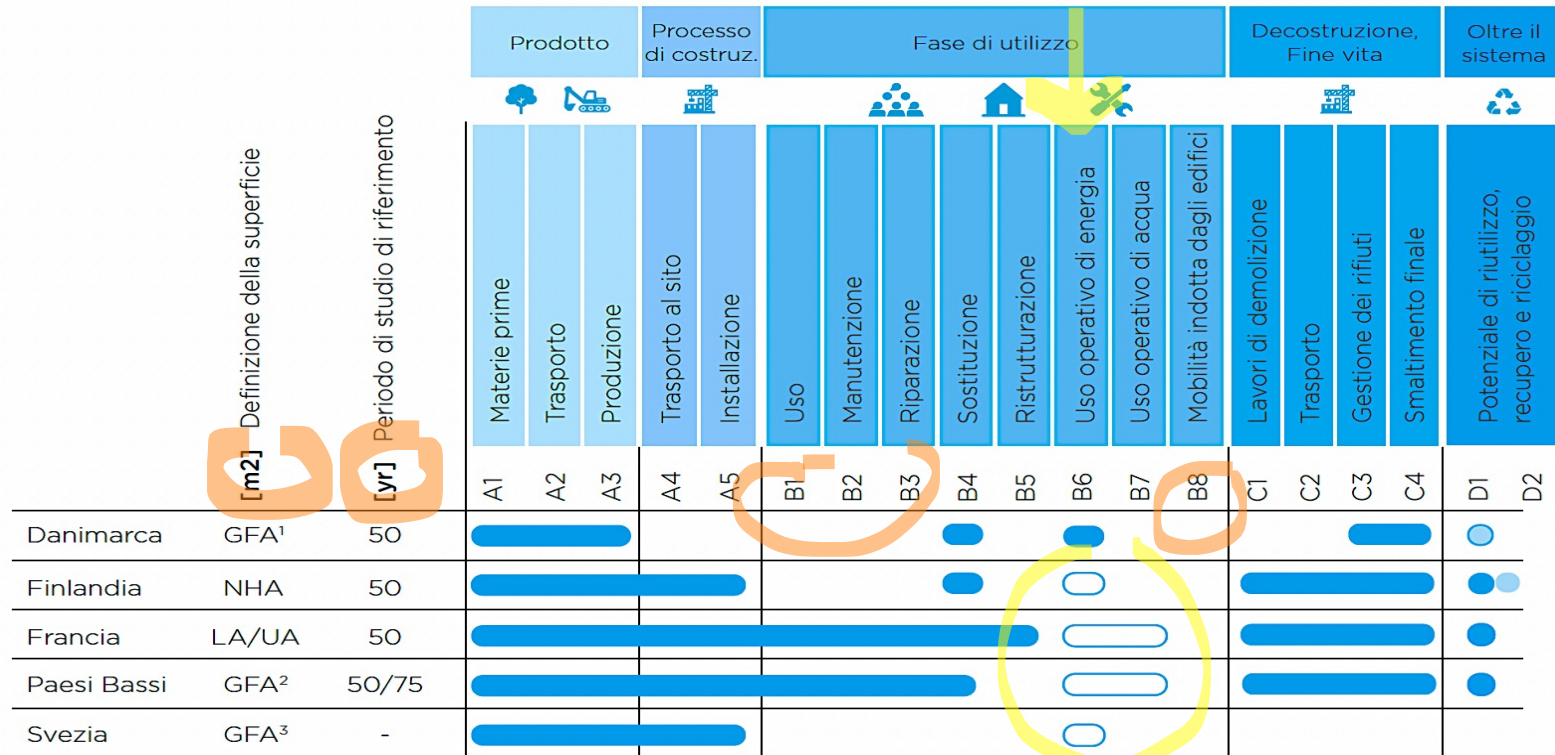
Figura 3: Stato della legislazione in materia di LCA e WLC in Europa. Fonte: ricerca degli autori e BPIE 2021.



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 WLC
 ○ 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

¹ GFA senza tener conto di alcune parti dell'edificio come rampe e garage integrati
² GFA di tutta la superficie interna dell'edificio
³ 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	
Denmark																					
Danish Building Regulations (BR18)	Denmark BBR	50	██████████								●		●					██████████	██████████	●	
Voluntary Sustainability Class	Denmark BBR	50	██████████			●	●				●		●					██████████	██████████	●	
DGNB-DK	Denmark BBR	50	██████████			●	●				●		●					██████████	██████████	●	
Germany																					
DGNB	Germany DIN 277 (BGFa)	50	██████████								●		●					●	●	●	
Finland																					
Climate Declaration	Finland N-MP	50	██████████			●	●				●		●					██████████		●	
RTS	Finland N-MP	50	██████████					██████████	██████████	██████████	██████████		██████████					██████████			●
Sweden																					
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 ¹	Sweden BTA	60	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
NollCO2	Sweden BTA	50	██████████			██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████			██████████	██████████		
Europe																					
Level(s) Reporting Option 1	IPMS GIFA	50	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
Level(s) Reporting Option 2	IPMS GIFA	50	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
Norway																					
TEK17	Norway BTA	50	██████████			●					●										
BREEAM-NOR 2016 ¹	Norway BTA	60	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
BREEAM-NOR v6.0 ²	Norway BTA	60	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
Futurebuilt Zero	Norway BTA & BRA	60	██████████			●	●	●	●	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████				●			
United Kingdom																					
BREEAM NC 2018 ¹	UK GIA	60	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
RICS	UK GIA	60	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			██████████	██████████	●	
London Plan WLCA 2022	UK GIA	60	██████████			██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████			██████████	██████████	●	
Netherlands																					
MPG, BREEAM NL & GPR	NEN 2580	75 for homes 50 for offices	██████████					██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	●					██████████	██████████	●	
International																					
BREEAM International ¹			██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●				██████████	██████████	●	
New construction V6	Not specified	60	██████████			●	●	●	●	●	●	●	●	●				██████████	██████████	●	
LEED V4.1	Not specified	60	██████████			●		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████				██████████	██████████	●	

● Required ● Optional *Additional value

¹More points available for LCA, when more life cycle stages are included

²Only 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



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
Strumento normativo	Bæredygtighedsklassen ⁸	Ilmastoselvitys ⁹	Réglementation environnementale 2020 ¹⁰	Milieuprestatie Gebouwen ¹¹	Klimatdeklarationen ¹²
Status	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
Campo di applicazione	Tutti i nuovi edifici. I valori limite si applicano solo a manufatti edilizi di superficie superiore a 1.000 m ²	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 ²	Tutti i nuovi edifici (con alcune esenzioni)
Fase incluse nella valutazione WLC	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
Contabilizzazione dell'Operational Carbon (OC)	Sì (separate)	No	Sì	No	No
Elementi costruttivi del manufatto edilizio inclusi nella valutazione WLC	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.)

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

⁹ 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

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

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

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



Contesto ed evoluzione normativa

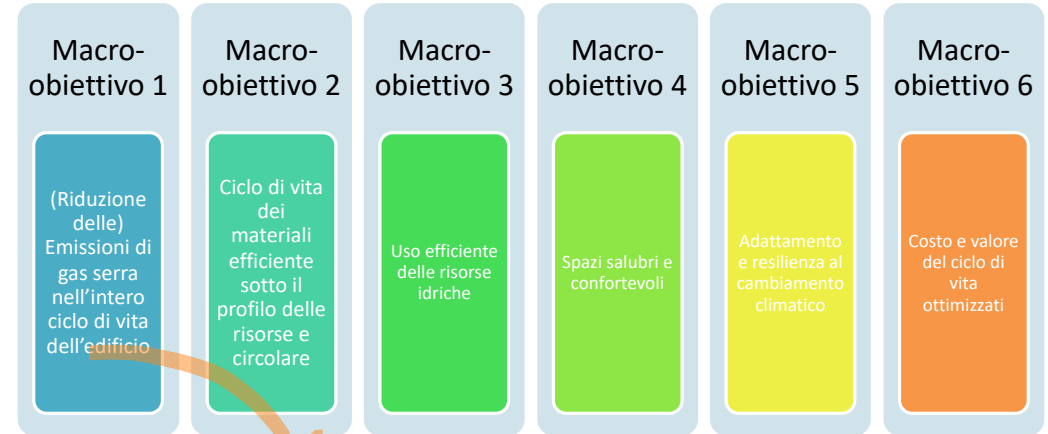
Riferimenti metodologici



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	Location and Transportation: 16
			LEED for Neighborhood Development Location: 16
			Sensitive Land Protection: 1
			High Priority Site: 2
			Surrounding Density and Diverse Uses: 5
			Access to Quality Transit: 1
			Bicycle Facilities: 1
			Reduced Parking Footprint: 1
			Green Vehicles: 1
0	0	0	Sustainable Sites: 10
			Construction Activity Pollution Prevention: Required
			Site Assessment: 1
			Site Development - Protect or Restore Habitat: 2
			Open Space: 1
			Rainwater Management: 3
			Heat Island Reduction: 2
			Light Pollution Reduction: 1
0	0	0	Water Efficiency: 11
			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	Energy and Atmosphere: 33
			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	Materials and Resources: 13
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	Indoor Environmental Quality: 16
			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	Innovation: 6
			Innovation: 5
			LEED Accredited Professional: 1
0	0	0	Regional Priority: 4
			Regional Priority: Specific Credit: 1
			Regional Priority: Specific Credit: 1
			Regional Priority: Specific Credit: 1
			Regional Priority: Specific Credit: 1
0	0	0	TOTALS Possible Points: 110
			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/m² /anno

1.2 Potenziale di riscaldamento globale nel ciclo di vita
kg CO₂ eq./m²/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 ³
1.1.2. Pile caps	269.0	m ³
1.1.3. Foundation piles	515.5	m ³
1.1.4. Foundation slab	1724.0	m ³
1.1.5. Foundation beams	88.0	m ³
1.1.6. Columns' base	47.0	m ³
1.1.7. Grade beams	40.8	m ³
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 ₂ eq	559	13	112	18	703
ODP	g CFC 11eq	0.058	0.001	0.003	0.003	0.065
AP	kg SO ₂ eq	1.7	0.1	0.2	0.3	2.3
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq	0.23	0.01	0.04	0.03	0.3
POCP	kg C ₂ H ₄ 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 ₂ e	Comment	Transport, kilometers	Service life
Ready-mix concrete, normal-strength ?	269 m ³	89t - 2%	Pile caps	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	515.5 m ³	170t - 4%	Foundation piles	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal stren ?	1724.0 m ³	503t - 12%	Foundation slab	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	88 m ³	29t - 0,7%	Foundation beams	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	47 m ³	15t - 0,4%	Columns base	60 Concrete mixer truck	Permanent
Ready-mix concrete, normal-strength ?	40.8 m ³	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



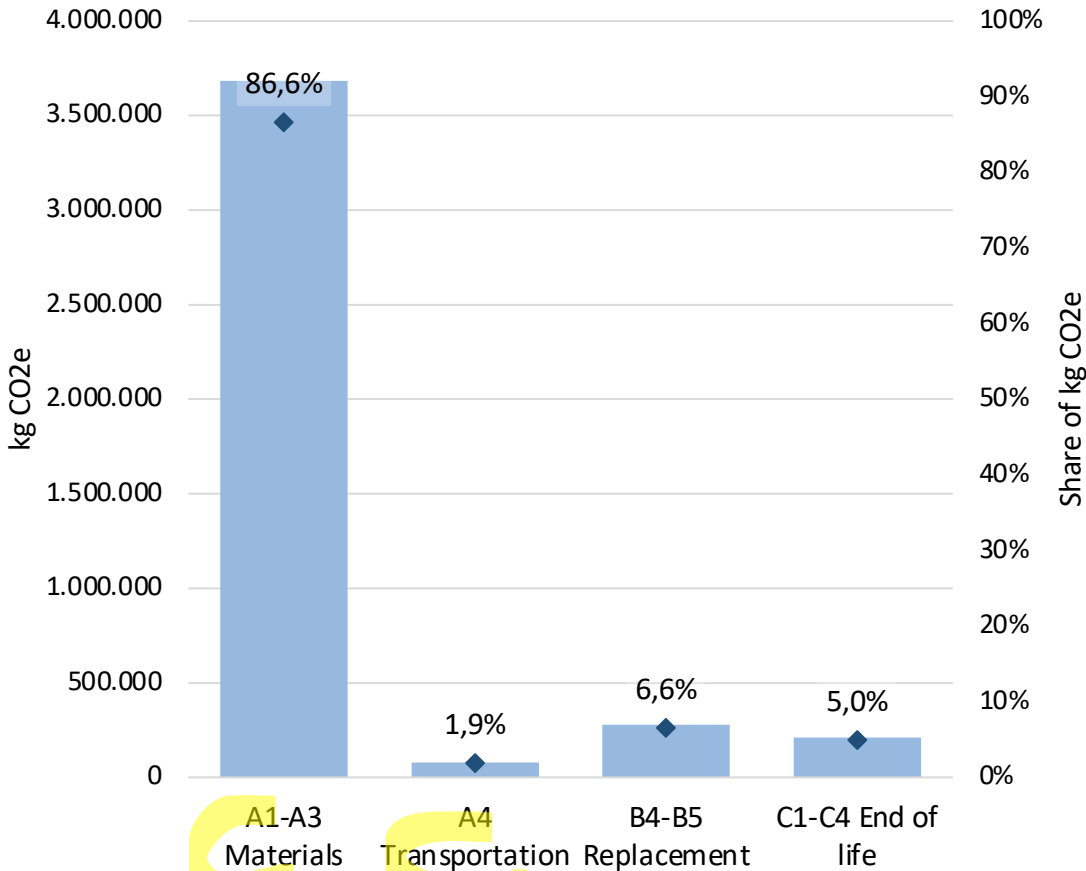
Green Building Council Italia



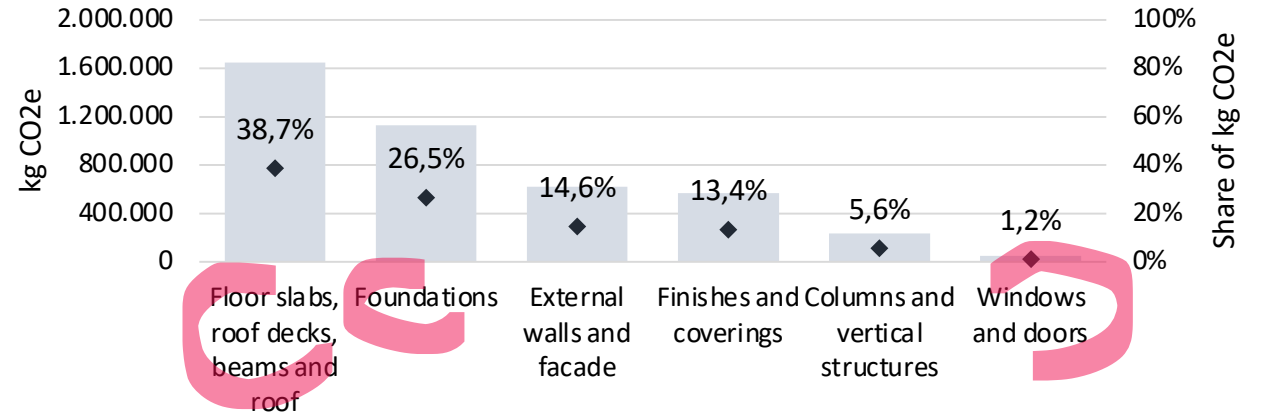
Contesto ed evoluzione normativa

Come rendere confrontabili i risultati?

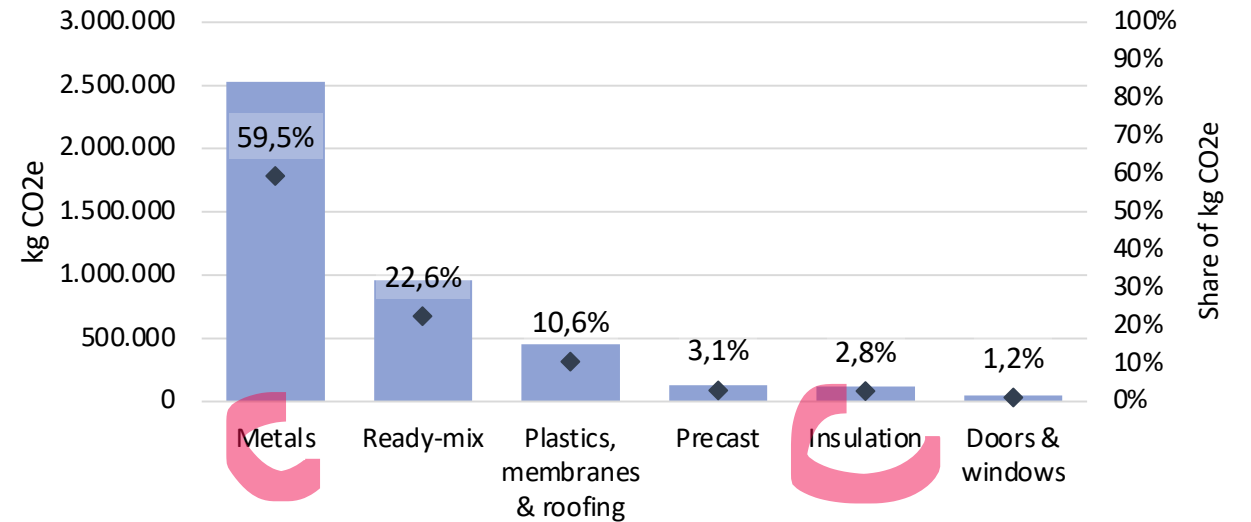
GWP kg CO2e - Life Cycle stages



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

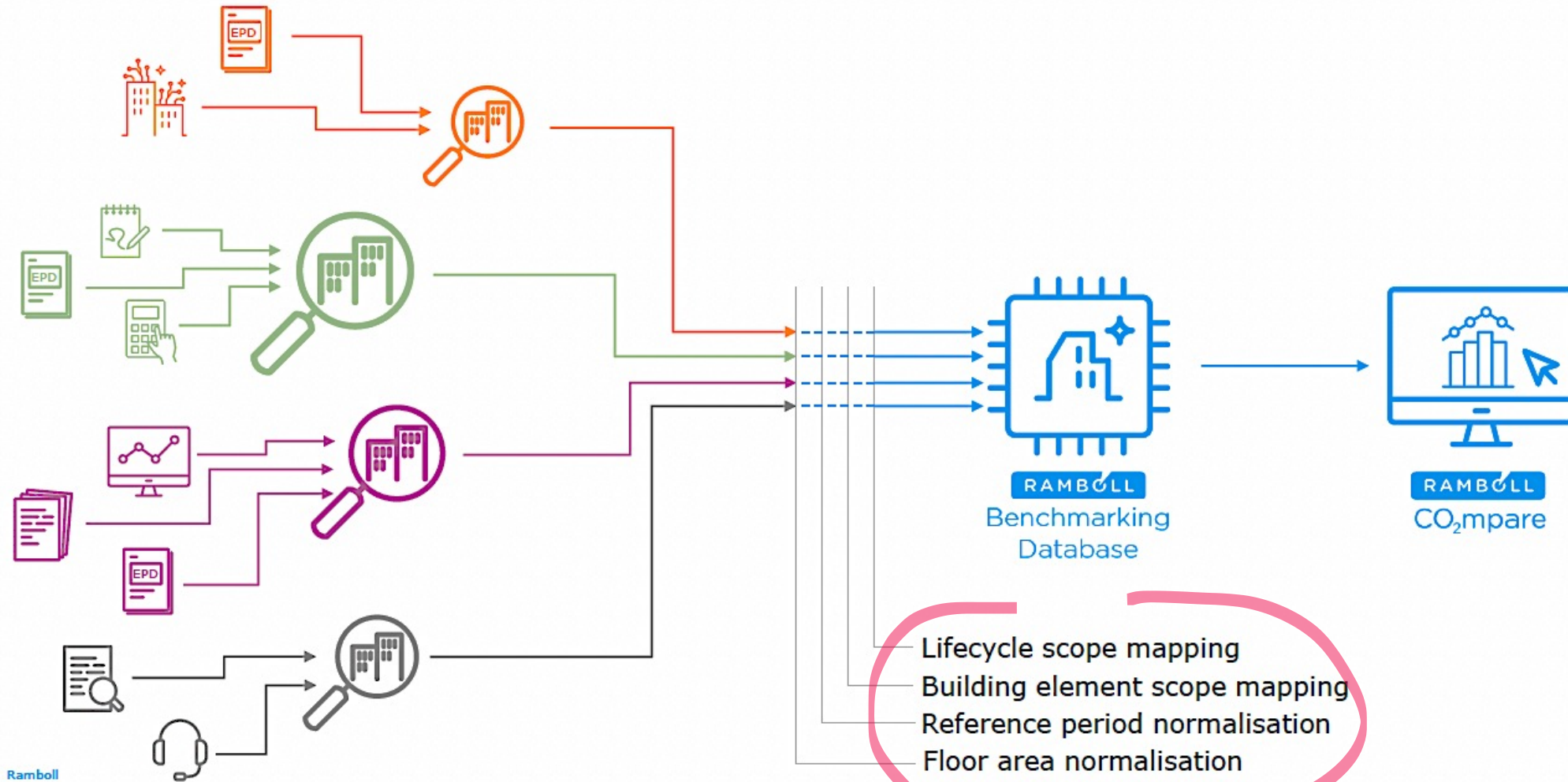
Qual è la fonte dei dati e sono dati generici o EPD?

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 CO₂mpare!

Ramboll's carbon assessment database for building projects.

The CO₂mpare 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



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 CO₂mpare | Country Distribution

Reset Filters

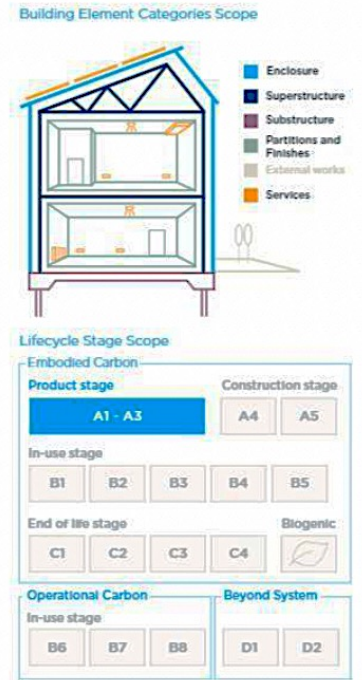
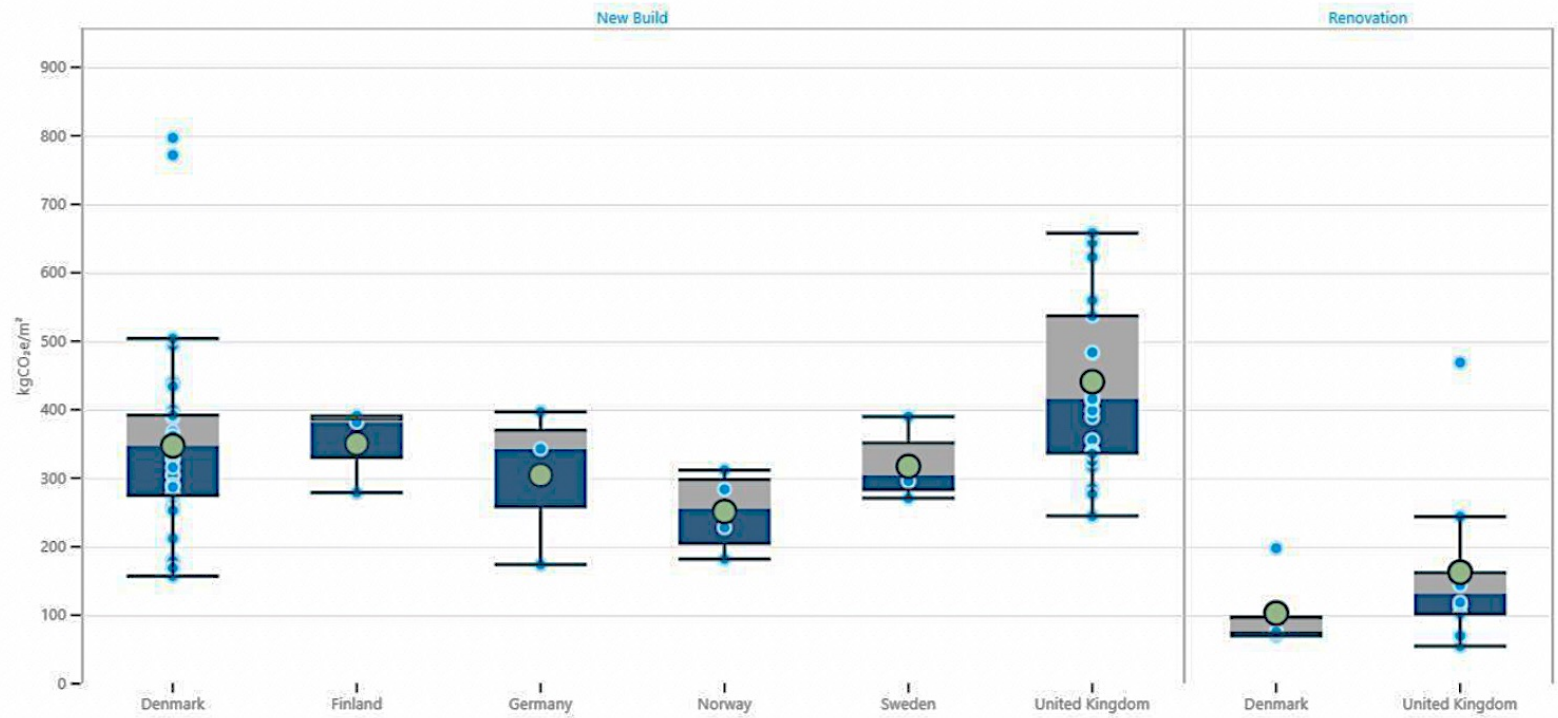
Country: All

Building Type: All

Project Type: All

Stage: All

Scope: Total Building (A1-A3)



Version 2.0 | September 2024
Guidance & Information

99 Assessments

6 Countries

Switch to kgCO₂e/m²/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

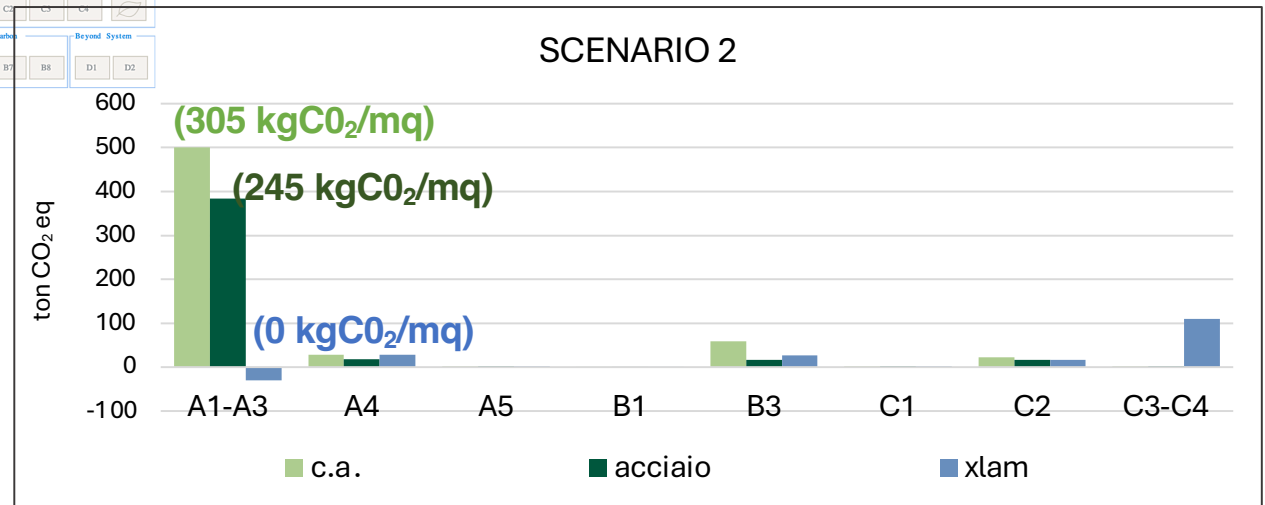
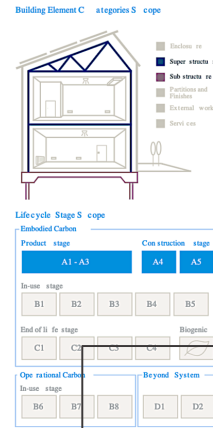
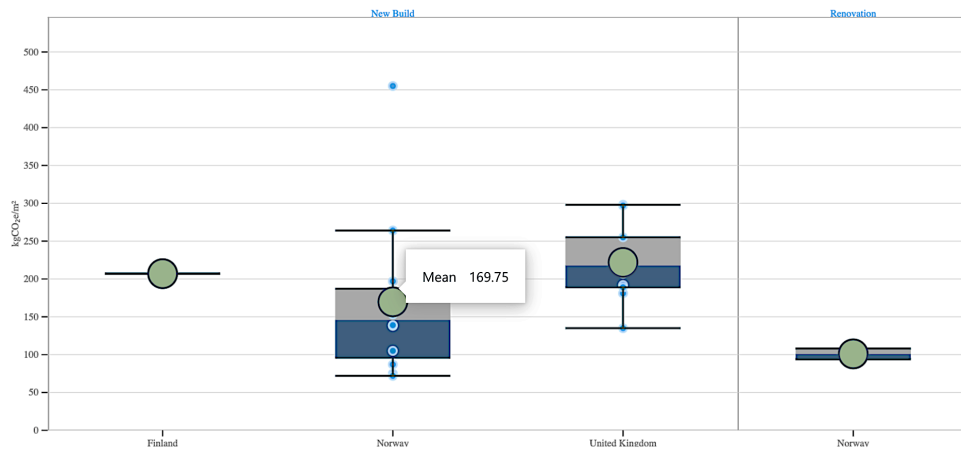


Benchmark a scala edificio

L'importanza di una database omogeneo

RAMBOLL CO₂mpare | Country Distribution

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



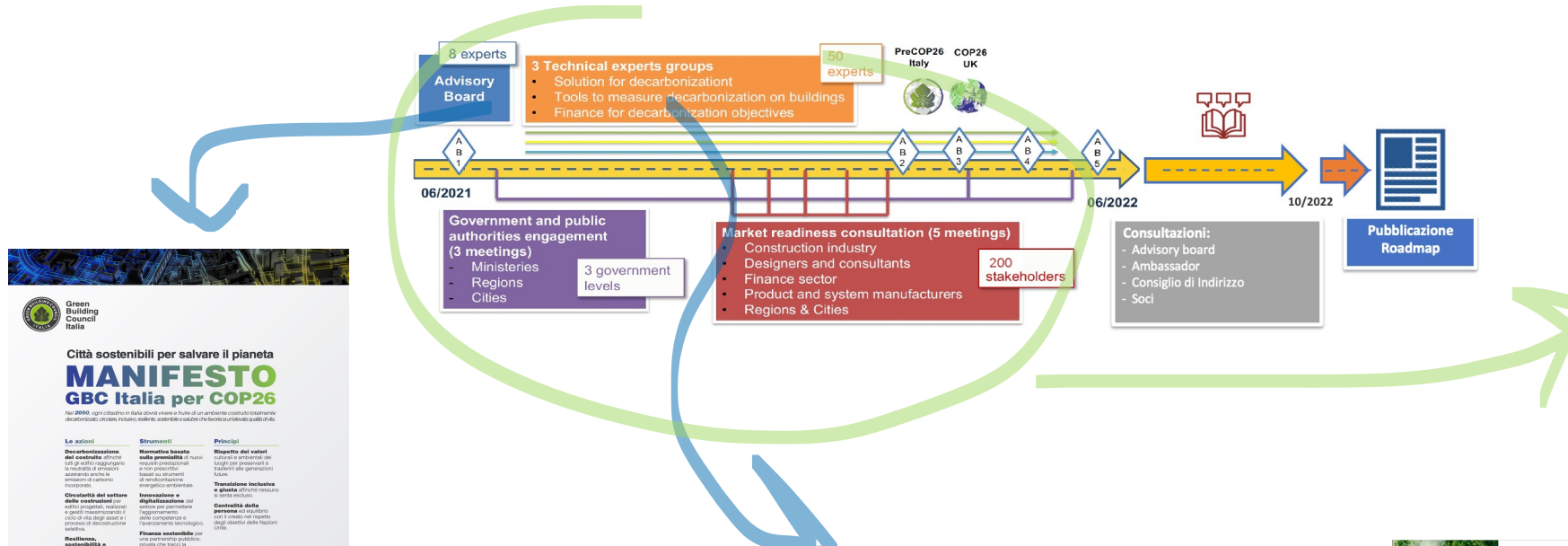
Green Building Council Italia

#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

#BUILDING
LIFE

INDICATE



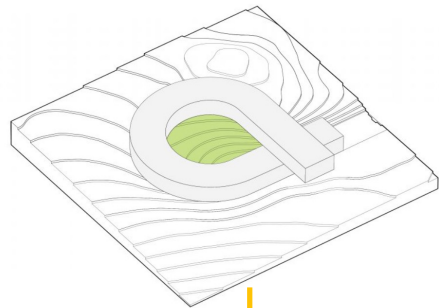
Evoluzione normativa

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

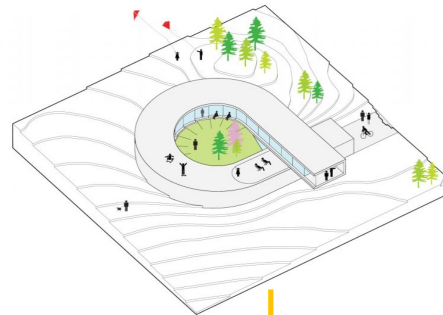


Generic data about materials and products

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_{A1-A3}
Il calcolo dell'Embodied Carbon_{A1-A3} [kgCO_{2,eq}] 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_{A1-A3} = Somma dell'Embodied Carbon degli j-esimi materiali che costituiscono il manufatto edilizio
Mat_j = Quantità dello j-esimo materiale o prodotto che costituisce il manufatto edilizio (kg)
EC_{A1-A3-j} = Embodied Carbon dello j-esimo materiale o prodotto che costituisce il manufatto edilizio (kgCO_{2,eq}/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_{cor}], 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).

39

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 l cantiere (A4)

ta a determinare l'EC relativa
porto al cantiere, intese come
o spostamento di materiali
di costruzione del manufatto
anche le eventuali soste
di stoccaggio e/o in centri di

zazione dell'EC_{A4} relativa ai
si avvale di un metodo BASE e

procci sono così contraddistinti:
sociato alla fase di
minare, necessita di
che sulla distanza del viaggio e
rezzo 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.

la procedura di calcolo per
sioni di CO_{2,eq}, 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_{A4} dei processi di *Trasporto al
cantiere*, è anche applicabile alle operazioni di
Trasporto a fine vita (EC_{A5}), 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_{A4}, sia per EC_{A5}. 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_{2,eq} – Whole Life Carbon – del
manufatto preso in esame.

La procedura prevede 7 step sequenziali di calcolo
dell'EC_{A4} 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

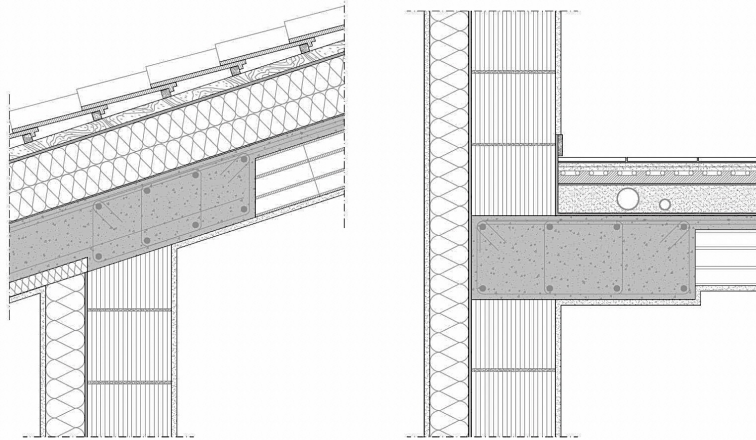


Figura 3.6 – Stratigrafie copertura-parete e orizzontamento- parete dell'edificio 1

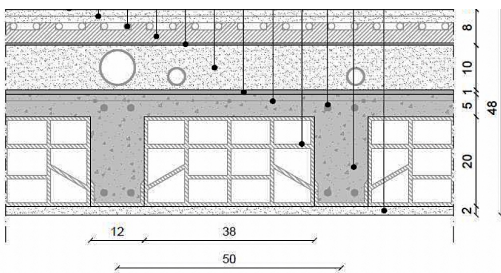


Figura 3.8 - Stratigrafia del solaio interpiano

Telaio metallico chiusure a secco

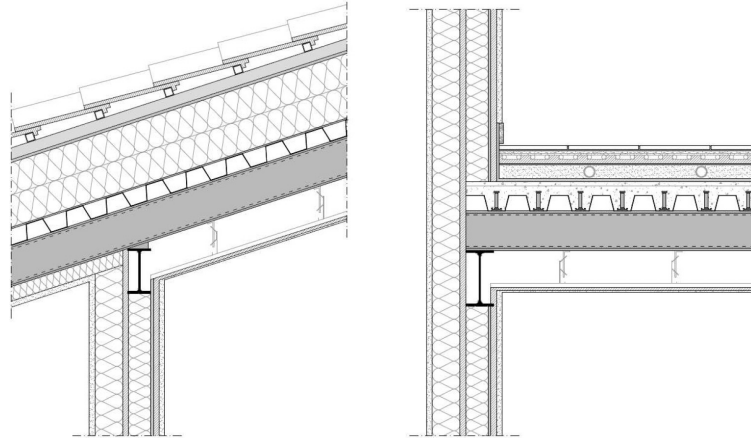


Figura 3.20 - Stratigrafie copertura-parete e orizzontamento-parete dell'edificio 2

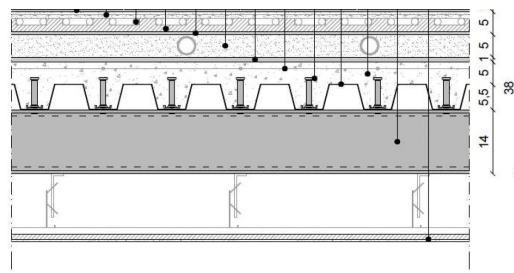


Figura 3.22 - Stratigrafia del solaio interpiano

Telaio e pareti in legno

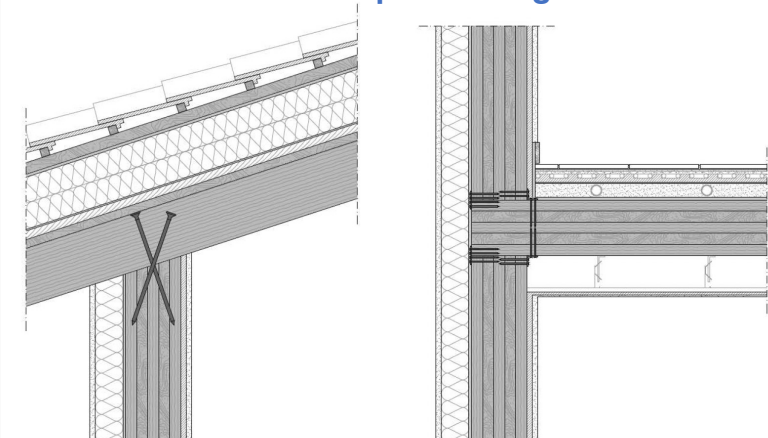


Figura 3.35 - Stratigrafie copertura-parete e orizzontamento-parete dell'edificio 3

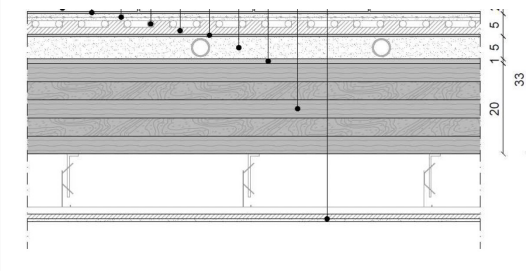
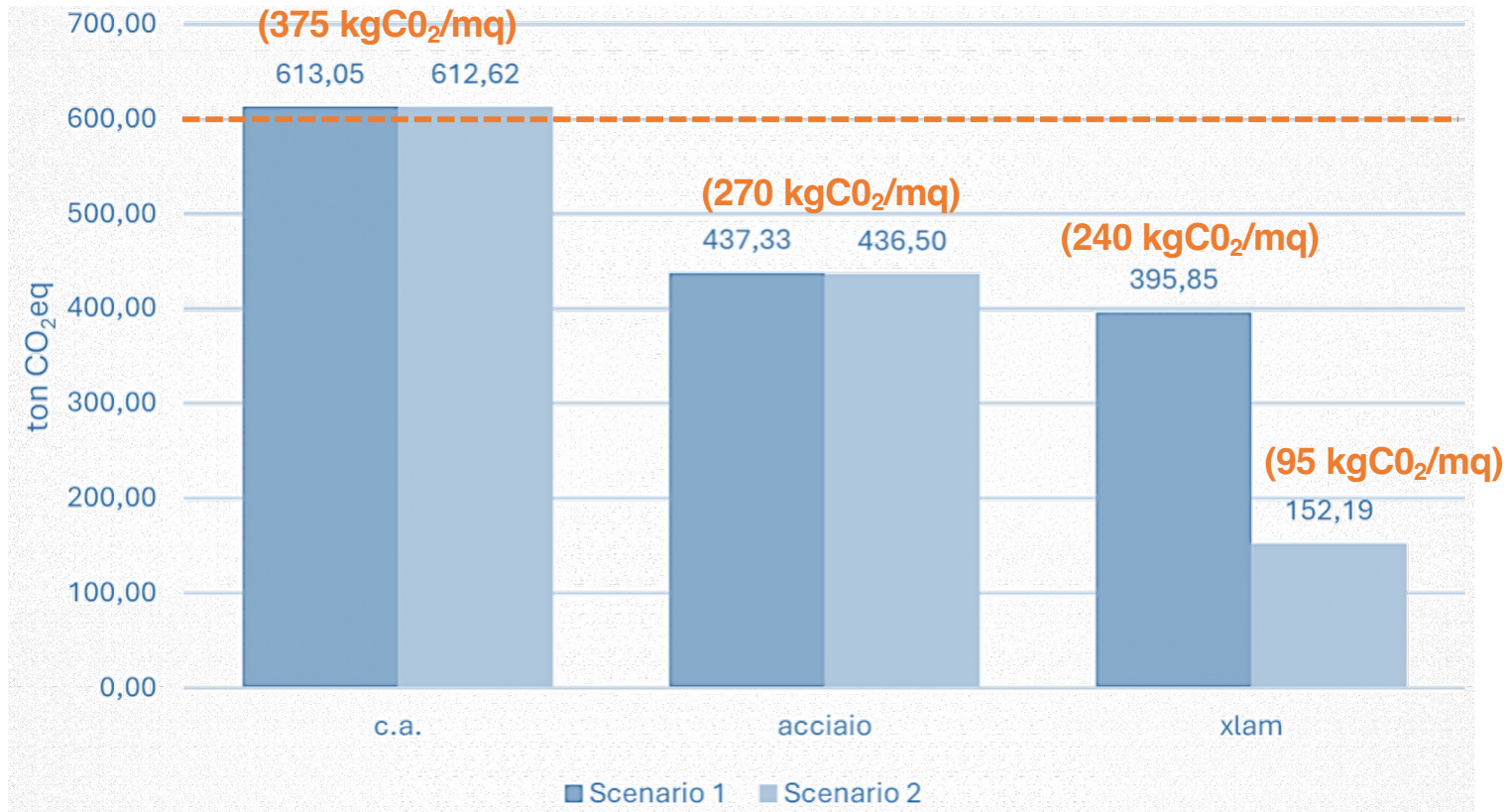


Figura 3.37 - Stratigrafia del solaio interpiano

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

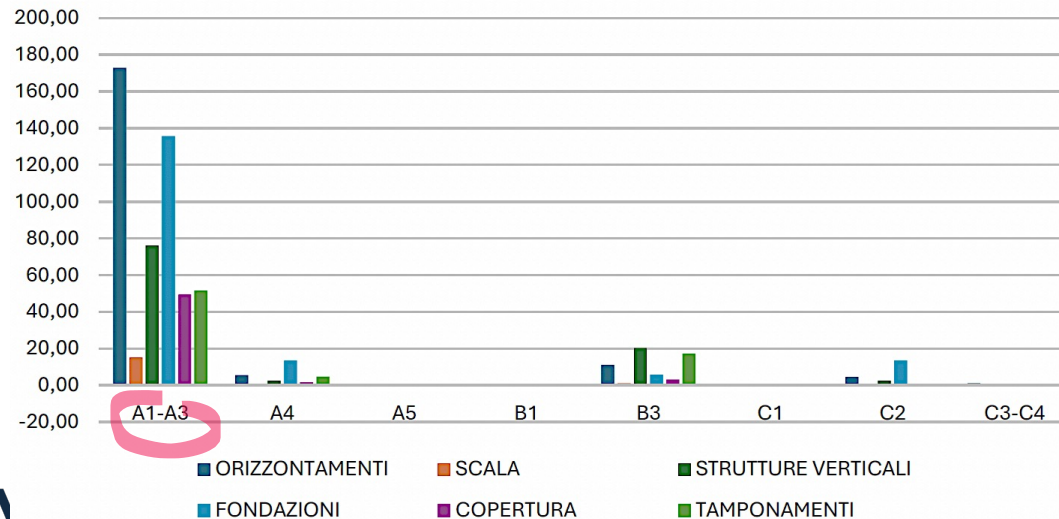
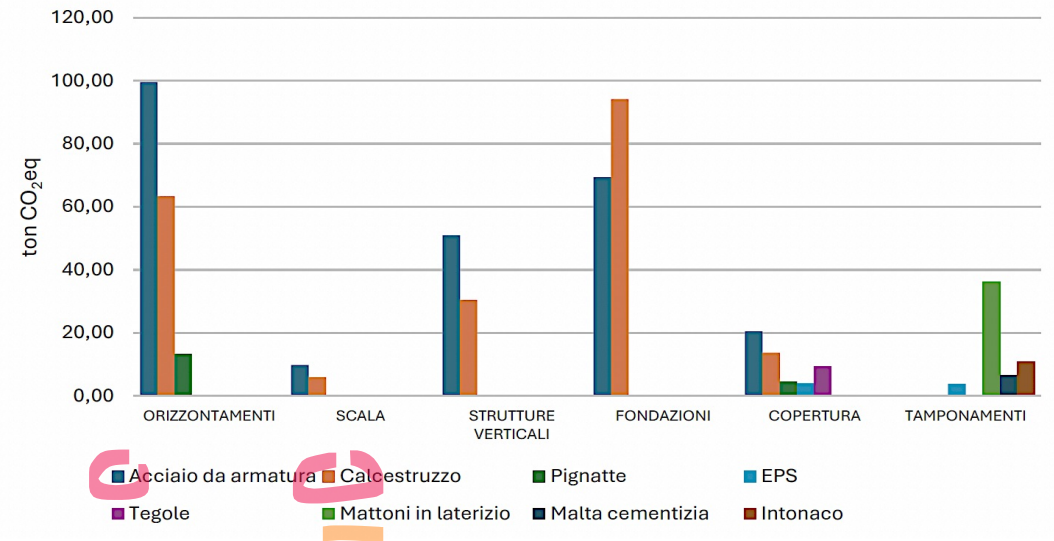
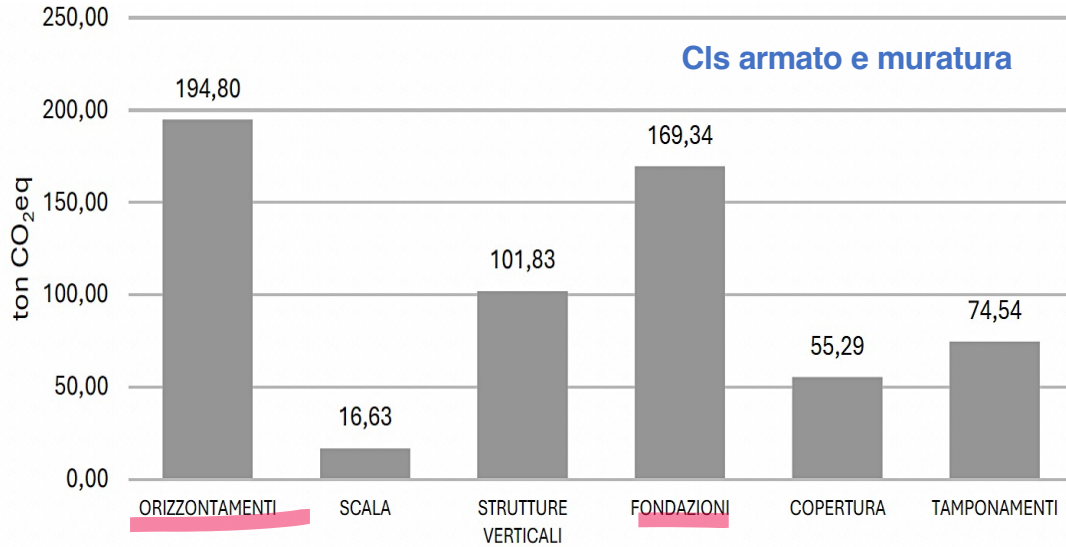
#BUILDING
LIFE

INDICATE



Un caso studio

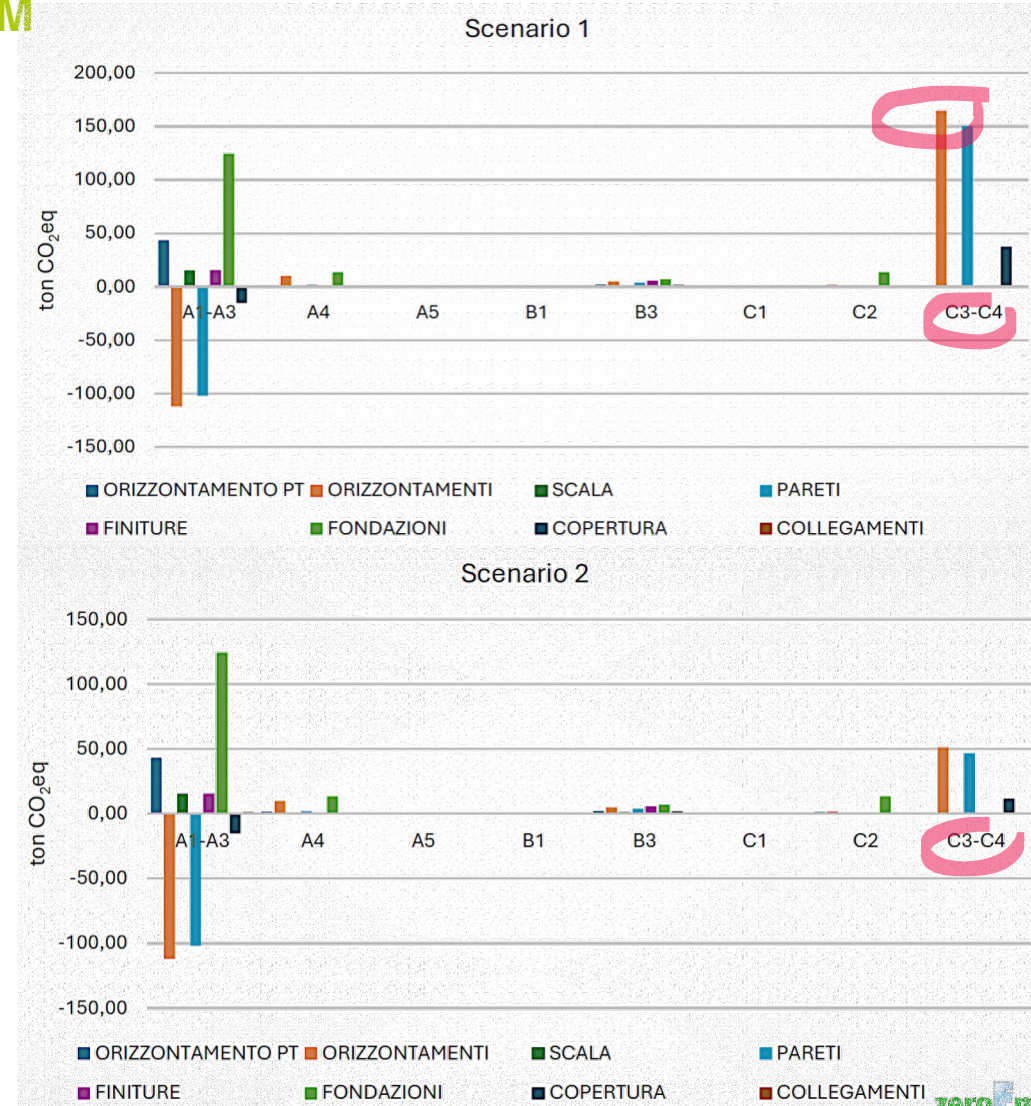
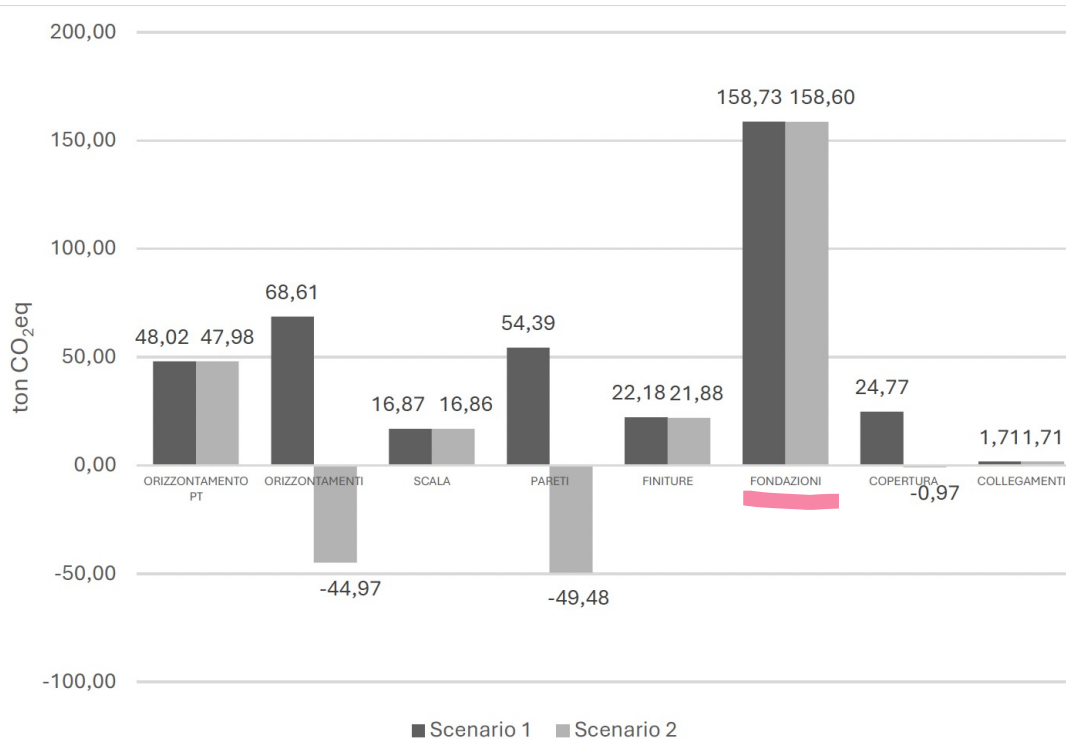
Valutazione delle emissioni di carbonio incorporato nei sistemi costruttivi di edifici residenziali: confronto tra calcestruzzo armato, acciaio e XLAM



Un caso studio

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

XLam

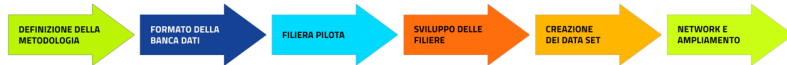


Evoluzione normativa - La banca dati italiana per LCA


Il progetto Arcadia



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



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



Agencia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Banca Dati Italiana LCA

Stock di dati: Banca Dati Italiana LCA

Dati selezionati stock: BDILCA

Benvenuto!

About this node

Welcome to the 'Banca Dati Italiana di LCA', a registered node of the Life Cycle Data Network, now implemented and managed thanks to Arcadia project (<https://www.arcadia.enea.it/>), funded by PON Governance e Capacità Istituzionale (2014-2020)

This node includes:
BDEFFIGE - Life Cycle Inventory data for some products and processes investigated in LIFE EFFIGE (Environmental Footprint for Improving and Growing Eco-efficiency, LIFE16 ENV/IT/000172) project (www.lifeeffige.eu).

DBILCA - The Life Cycle Inventory data for products and processes investigated in Arcadia Project are related to 15 supply chains. The database wants to be a supporting tool for public contracting authorities for tenders' preparation and proposals evaluation and a source of Italian representative data for companies that conduct LCA studies of their products.

The use of the database is offered under the [End User License Agreement conditions](#) .

Funding from LIFE Programme and from Programma Operativo Nazionale Governance e Capacità Istituzionale is acknowledged.

To upgrade the access level of the account send email to lca.bancadatlitaliana@enea.it

Benvenuti nella 'Banca Dati Italiana di LCA' , un nodo registrato del Life Cycle Data Network, attualmente implementata e gestita grazie al progetto Arcadia (<https://www.arcadia.enea.it/>), finanziato dal PON Governance e Capacità Istituzionale (2014-2020).

Il nodo contiene:
IDBEFFIGE, con dati di inventario di ciclo di vita (LCI) di alcuni prodotti e processi analizzati nel corso del progetto LIFE EFFIGE (Environmental Footprint for Improving and Growing Eco-efficiency, LIFE16 ENV/IT/000172) (www.lifeeffige.eu).

Il **DBILCA**, con dati di inventario di ciclo di vita di prodotti e processi analizzati nel progetto Arcadia, correlati a 15 filiere. La banca dati intende essere uno strumento di supporto per la pubblica amministrazione, nella preparazione dei bandi di acquisto e nella valutazione delle offerte, e per le aziende che intendano sviluppare studi di LCA dei loro prodotti e servizi, come fonte di dati rappresentativi del contesto italiano.

L'utilizzo della banca dati è regolato dai termini del [contratto di licenza con l'utente finale](#) .

Si ringraziano il programma LIFE e il Programma Operativo Nazionale Governance e Capacità Istituzionale per aver fornito il supporto finanziario allo sviluppo della banca dati.

Per richiesta di ulteriori prerogative di accesso dell'account, scrivere a lca.bancadatlitaliana@enea.it

[Note Legali](#) [Privacy e Cookies](#) [Accessibilità](#)

UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Agencia per le
Comunità Territoriali

GOVERNANCE
E CAPACITÀ
ISTITUZIONALE
2014-2020

Arcadia

Life Effige
Environmental Footprint
For Improving and
Growing Eco-efficiency

Registrati | Accedi

sods4LCA 6.12.4



Green Building Council Italia

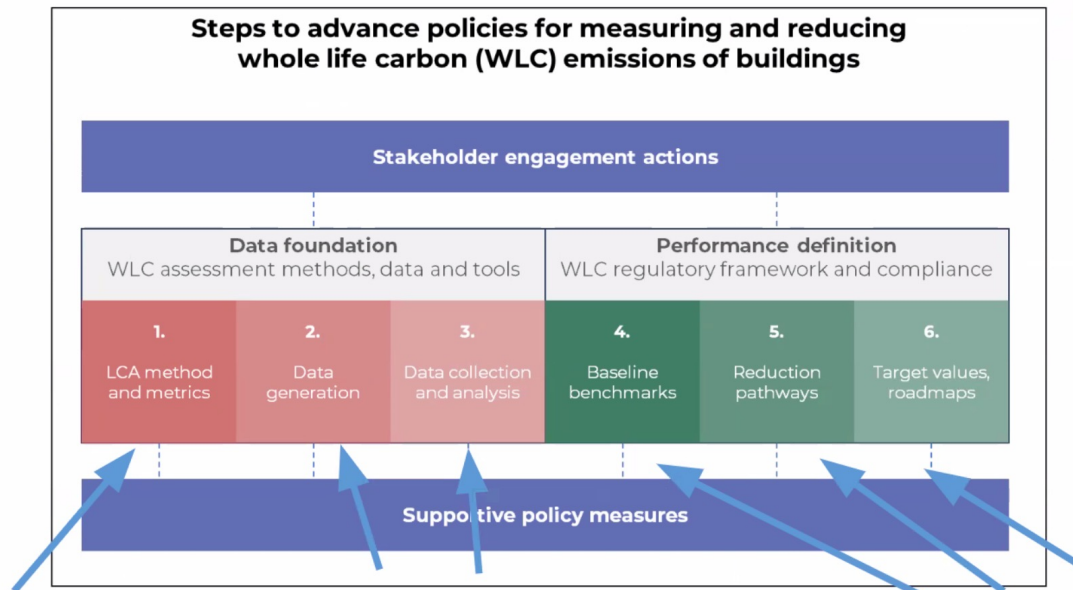
#BUILDING
LIFE INDICATE



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



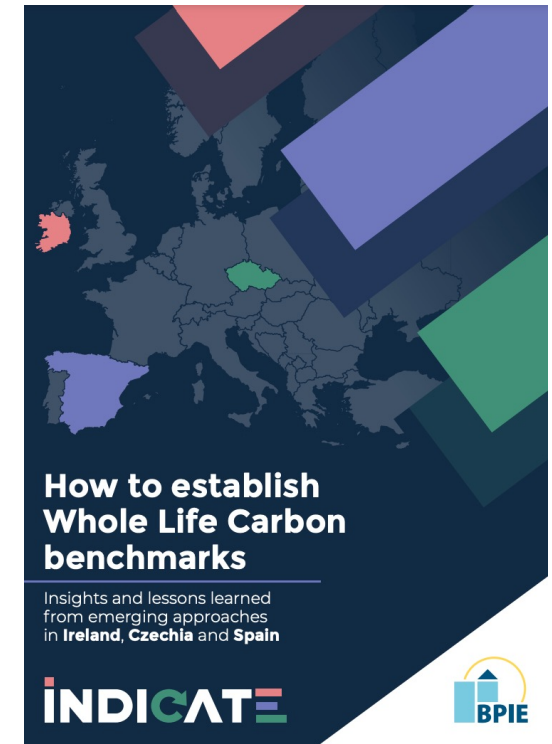
INDICATE

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



Green
Building
Council
Italia

zeroEmission
MEDITERRANEAN 2024
Eolica AIR MOBILITY FLOW BATTERIES



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

#BUILDING LIFE INDICATE