



Green
Building
Council
Italia



LEGAMBIENTE



Kyoto Club

ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

|

**Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata
per la sostenibilità dei progetti**

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

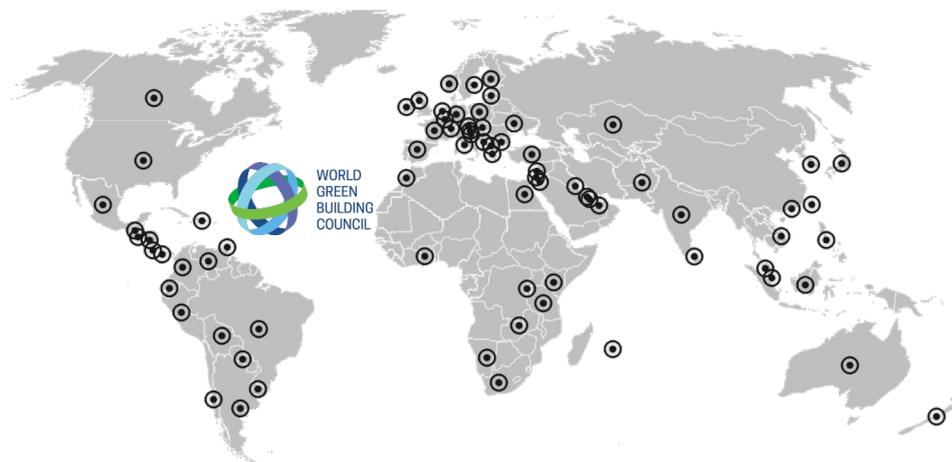
- Committenti
- Investitori
- Amministrazioni pubbliche
- Progettisti
- Ingegneri
- Architetti
- Produttori di materiali
- Costruttori
- Immobiliaristi
- Impiantisti
- Utenti
- Servizi immobiliari

> 350 soci

> 250 professionisti aderenti

www.gbcitalia.org

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.



70 paesi

> 36.000 membri

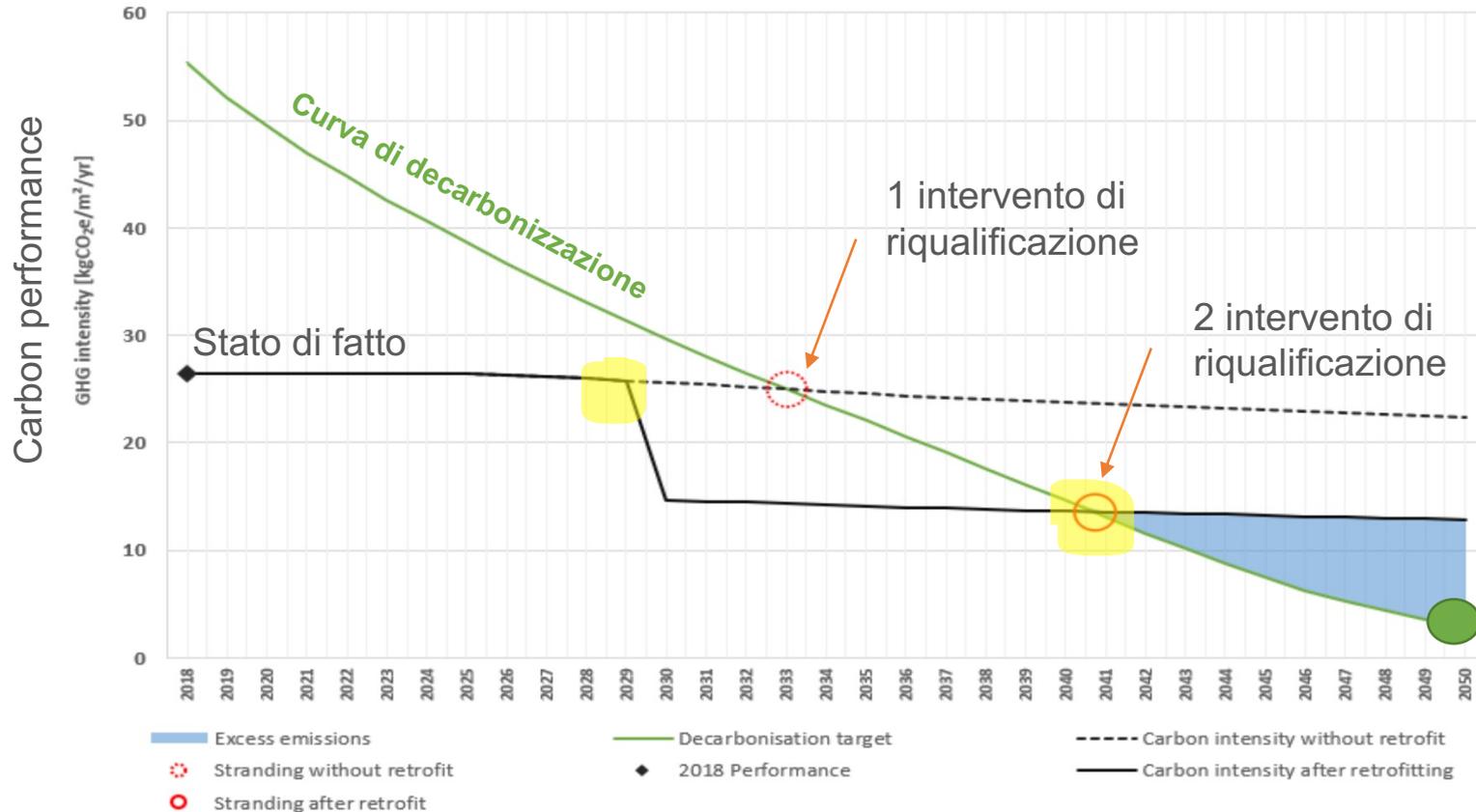


ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Circularità e decarbonizzazione del patrimonio edilizio

Obiettivo al 2050



Fonte – CRREM Risk Assessment Tool 1.01 | 21.09.2020

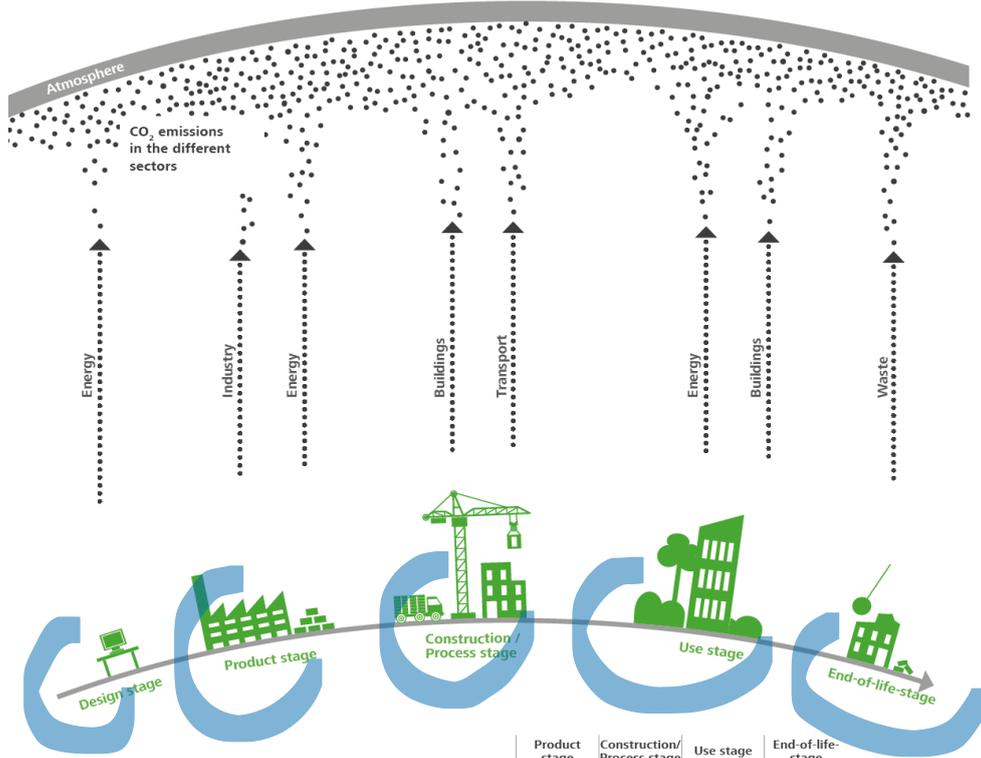


ACCELERARE LA CIRCOLARITÀ NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti

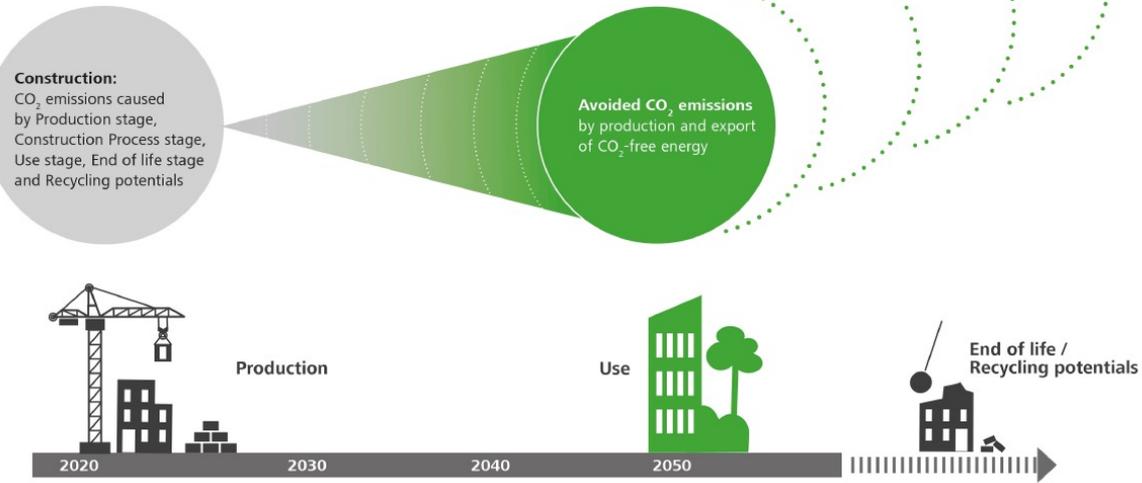


Circolarità e decarbonizzazione del patrimonio edilizio

Quali emissioni e quali strategie



Greenhouse gases are created during the life-cycle of a building which can be assigned to different sectors.



Fonte DGNB – CLIMATE POSITIVE: NOW!



Fonte DGNB – CLIMATE POSITIVE: NOW!

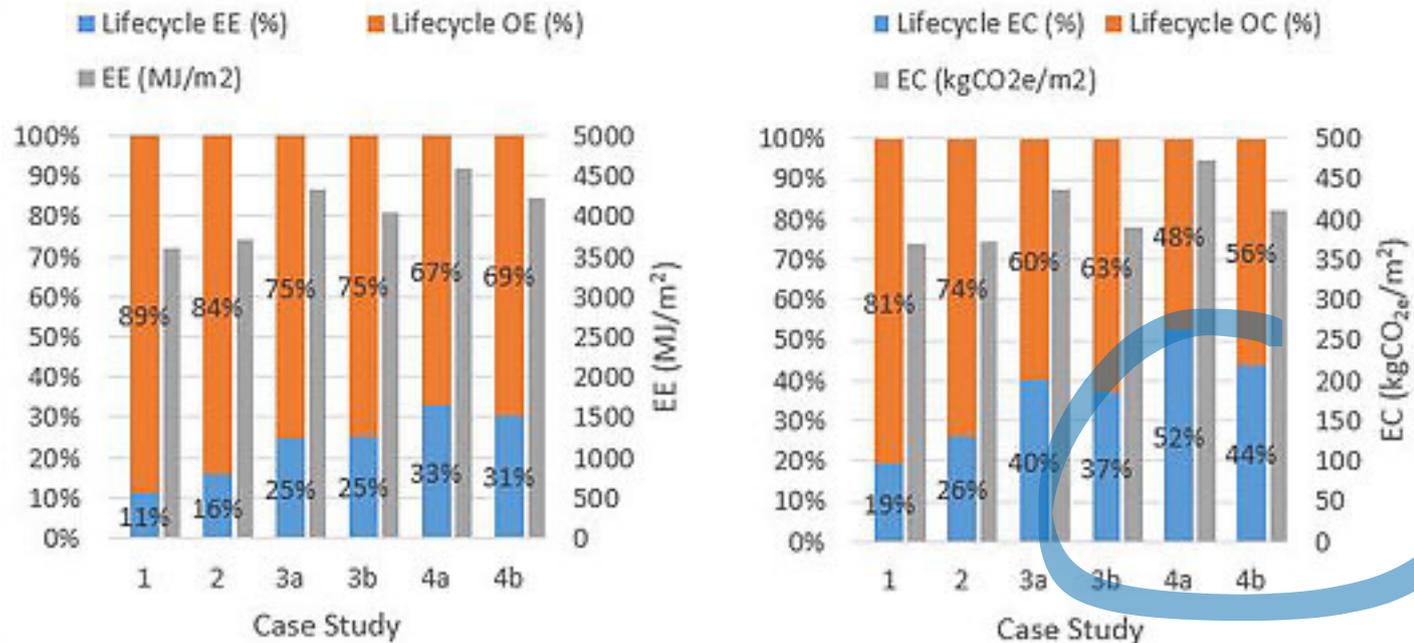
ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Circolarità e decarbonizzazione del patrimonio edilizio

Il peso dell'embodied carbon nell'edificio

rapporto fra Operative Energy (EO) e Embodied Energy (EE) e fra Operative Carbon (OC) e Embodied Carbon (EC) per edifici con prestazioni energetiche crescenti da 1 a 4b (NZEB)



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



Circolarità e decarbonizzazione del patrimonio edilizio

Il peso delle emissioni correlate ai materiali per le costruzioni

HOUSING

**THE BUILT ENVIRONMENT
GENERATES 13.5 BILLION TONNES
OF EMISSIONS A YEAR**

Most impactful circular strategies include:

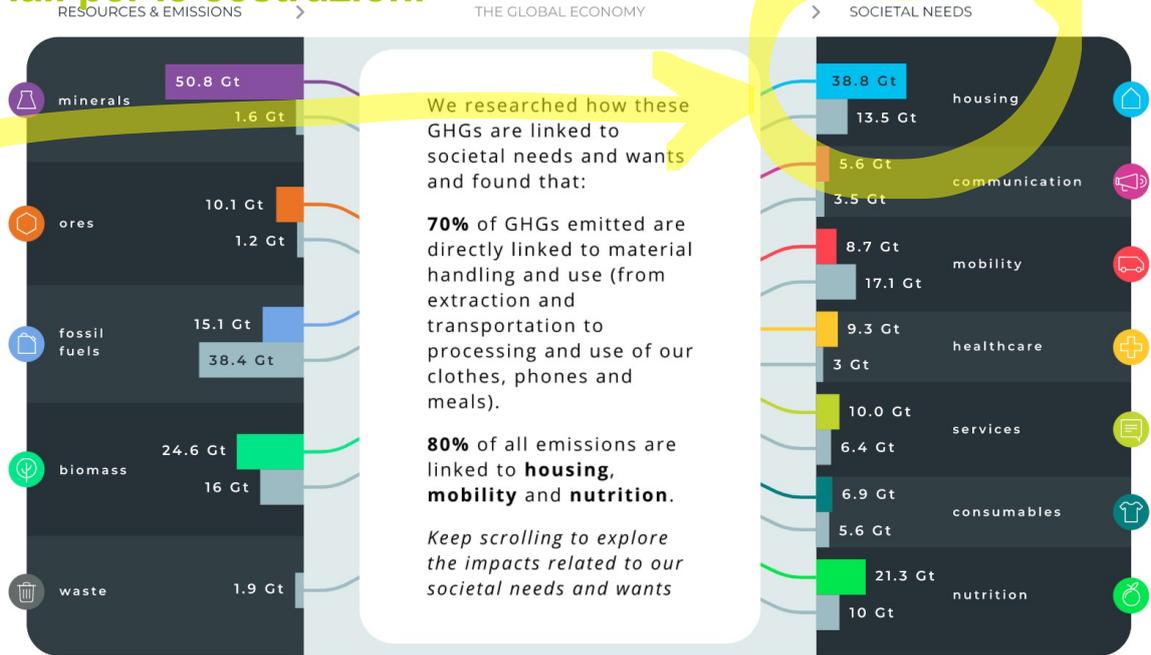
Divert 9.5Gt of construction and demolition waste from landfill, reducing the need for virgin materials,

Substitute cement and steel for more lightweight, regenerative materials,

Shift to renewable energy to reduce emissions from heating and cooling.

Savings:

-11.82 Gt emissions and -13.61 Gt material use



Fonte - Circularity Gap Report 2021, Platform for Accelerating the Circular Economy

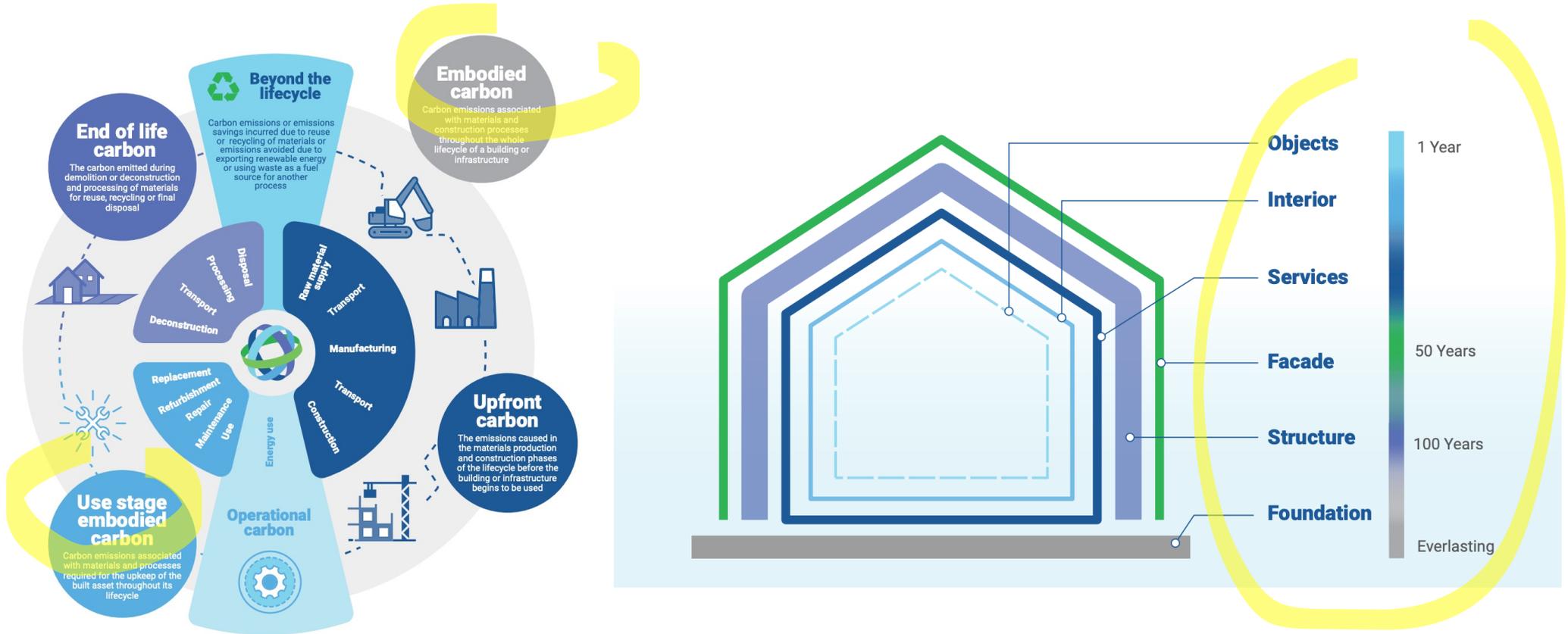


ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Circolarità e decarbonizzazione del patrimonio edilizio

L'approccio Whole Life Carbon



Fonte - WGBC - Bringing embodied carbon upfront



ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti





Alcuni spunti e priorità

- **Definizioni**
- **Metodologia**
- **Banche dati materiali**
- **Politiche e normative**



Definizioni

Il progetto globale



ADVANCING
NET ZERO

<https://www.worldgbc.org/advancing-net-zero>



Net Zero Operational Carbon

Definition

A net zero carbon building is highly energy efficient with all remaining energy from onsite and/or offsite renewable sources

Guiding Principles

- 1. Measure and disclose carbon**
Carbon is the ultimate metric to track, and buildings must achieve an annual operational net zero carbon emissions balance based on metered data
- 2. Reduce energy demand**
Prioritise energy efficiency to ensure that buildings are performing as efficiently as possible, and not wasting energy
- 3. Generate balance from renewables**
Supply remaining demand from renewable energy sources, preferably on-site followed by off-site, or from offsets
- 4. Improve verification and rigour**
Over time, progress to include embodied carbon and other impact areas such as zero water and zero waste

Life Carbon

50
Infrastructure will have net carbon, and existing buildings must be net zero carbon.



Net Zero Embodied Carbon

Definition

A net zero embodied carbon building (new or renovated) or infrastructure asset is highly resource efficient with upfront carbon minimised to the greatest extent possible and all remaining embodied carbon reduced or, as a last resort, offset in order to achieve net zero across the lifecycle.

Guiding Principles

- 1. Prevent**
Avoid embodied carbon from the outset by considering alternative strategies to deliver the desired function
- 2. Reduce and optimise**
Evaluate each design choice in terms of the upfront carbon reductions and as part of a whole lifecycle approach
- 3. Plan for the future**
Take steps to avoid future embodied carbon during and at end of life
- 4. Offset**
As a last resort, offset residual embodied carbon emissions within the project or organisational boundary where possible or if necessary through verified offset schemes



ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



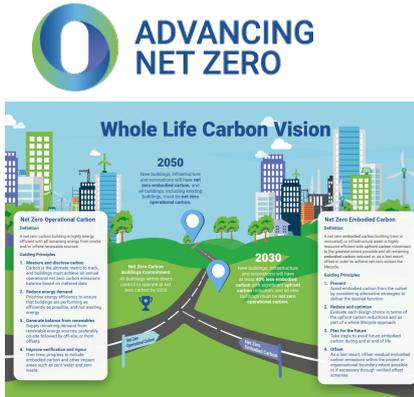
Definizioni

La proposta della Commissione EU di revisione dell'EPBD

Net Zero Operational Carbon

Definition

A net zero carbon building is highly energy efficient with all remaining energy from onsite and/or offsite renewable sources



Net Zero Embodied Carbon

Definition

A net zero embodied carbon building (new or renovated) or infrastructure asset is highly resource efficient with upfront carbon minimised to the greatest extent possible and all remaining embodied carbon reduced or, as a last resort, offset in order to achieve net zero across the lifecycle.



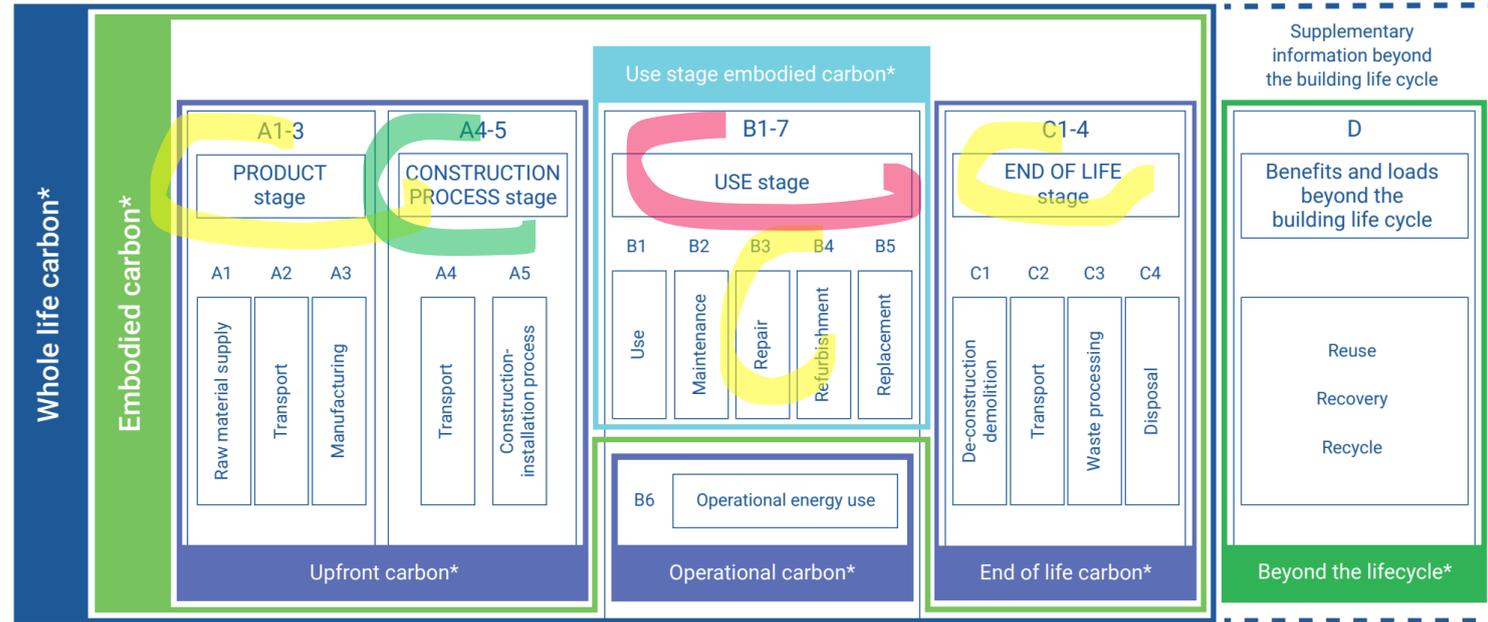
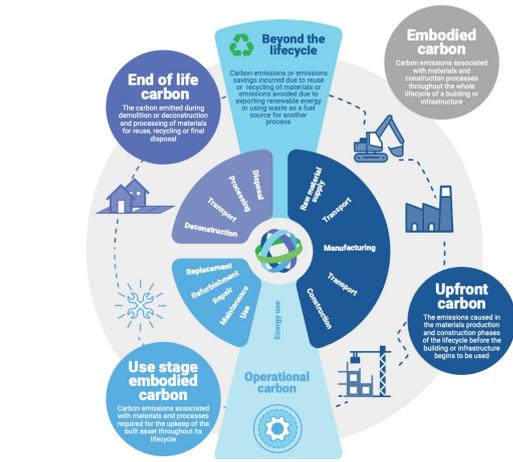
Proposta revisione EPBD – Art 2 – Definizioni

"edificio a emissioni zero": edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I, nel quale il fabbisogno molto basso di energia è interamente coperto da fonti rinnovabili generate in loco da una comunità di energia rinnovabile ai sensi della direttiva (UE) 2018/2001 [direttiva sulle energie rinnovabili modificata] o da un sistema di teleriscaldamento e teleraffrescamento, conformemente alle prescrizioni di cui all'allegato III;



Metodologia

L'approccio LCA



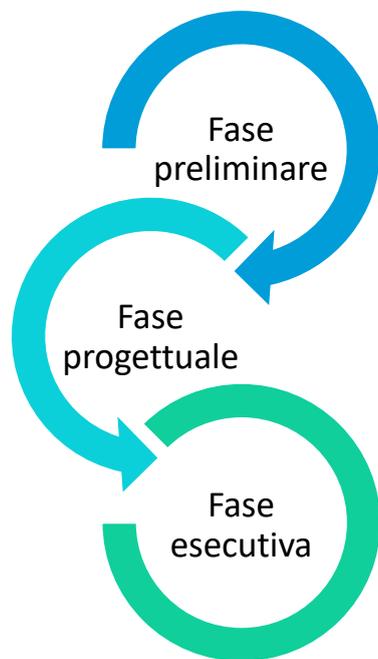
ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Metodologia

I dati per un'analisi LCA

L'LCa è una metodologia analitica e sistematica che valuta l'impronta ambientale potenziale di un prodotto o di un servizio, lungo il suo intero ciclo di vita.



- Quantità materiali



- Disegni tecnici

- Associazione EPD
- Scelta del periodo di vita utile
- Scelta del metodo di trasporto
- Scelta della distanza di trasporto

Mtologia

LCA Case study

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

ENVIRONMENTAL IMPACTS							
POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS	UNITS / D. U.	UPSTREAM		CORE PROCESS		DOWNSTREAM	TOTAL
		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 \$ 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 Assesment per la misura dell'impatto ambientale dell'edificio – Green Digital Week Ecomondo 2023



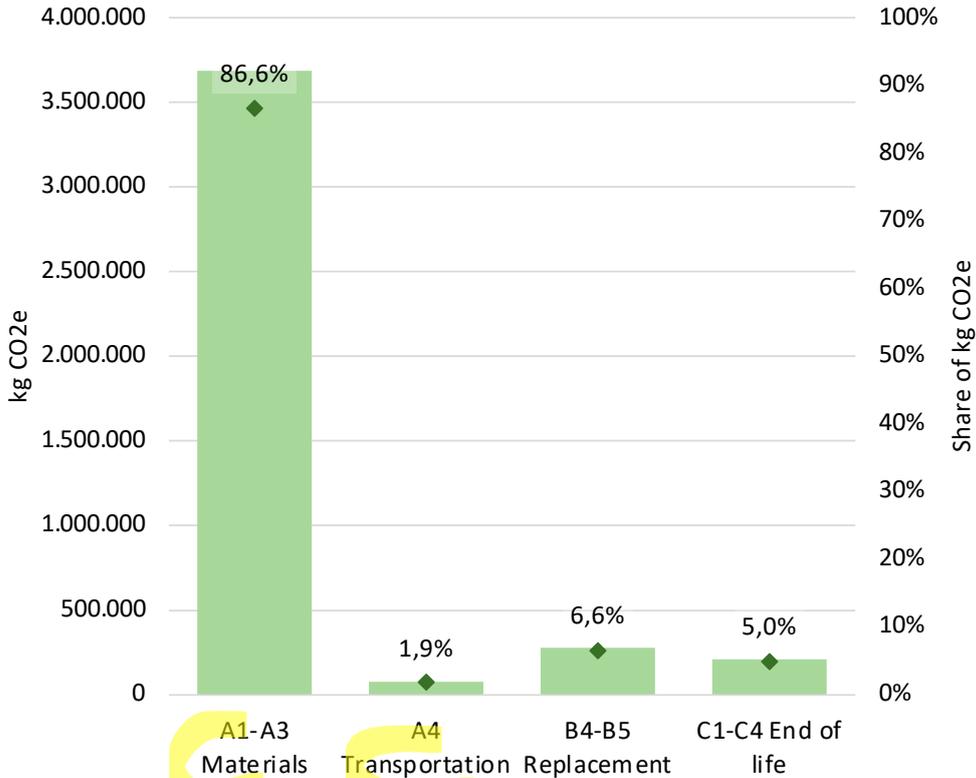
ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



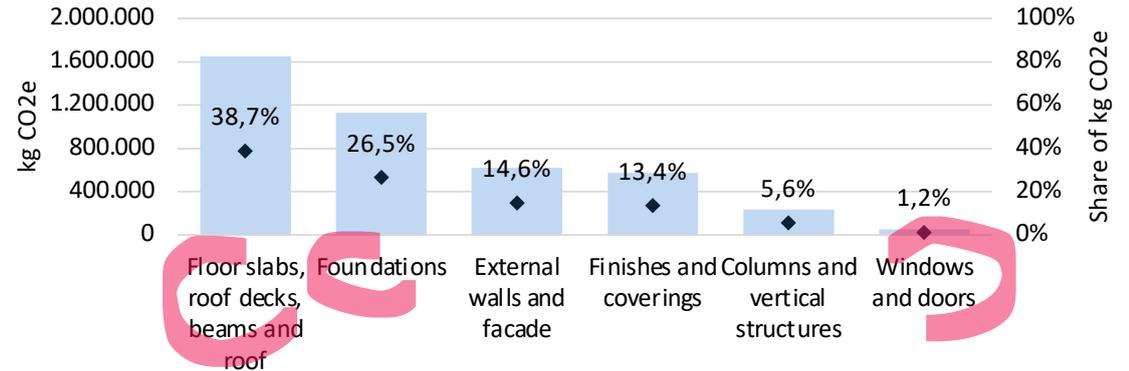
Metodologia

LCA Case study

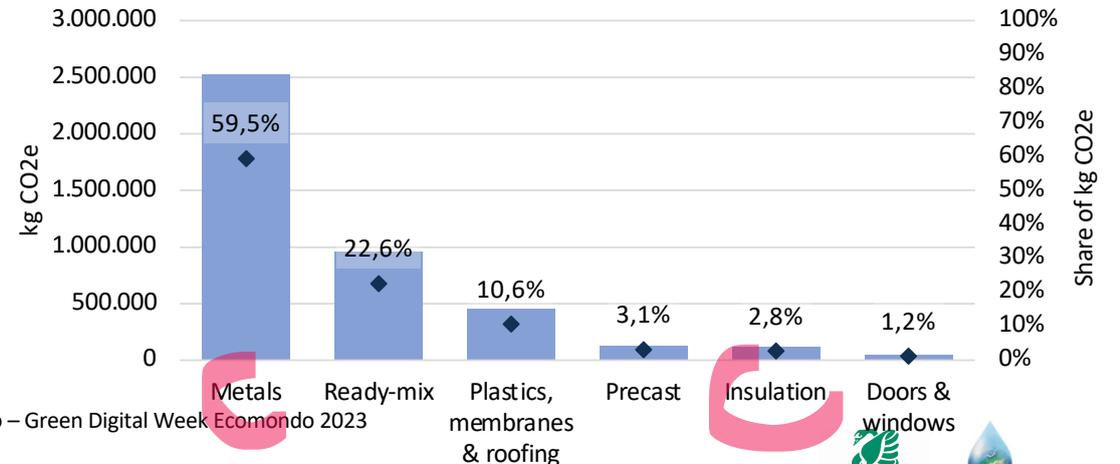
GWP kg CO2e - Life Cycle stages



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

ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Le banche dati

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti

Dichiarazioni Ambientali di Prodotto Tipo III ISO 14025

- non è necessaria una soglia minima
- sottoposte a un controllo indipendente
- certificate attraverso attività di verifica e convalida svolte da organismi terzi accreditati
- rivolta allo scambio di informazioni tra operatori (B2C)
- basato sulla metodologia di calcolo LCA



Fasi del ciclo di vita considerate

Impatti ambientali

Consumo di risorse

Produzione di rifiuti

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE NOT DECLARED)																	
PRODUCT STAGE		CONSTRUCTION PROCESS STAGE			USE STAGE						END OF LIFE STAGE			BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES			
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement ⁽¹⁾	Refurbishment ⁽¹⁾	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recycling-potential	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	MND	

RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT: 1 m ² GMW 040 unfaced rolls					
Parameter	Unit	A1-A3	A4	C2	C4
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq.]	1140	0.84	0.04	0.16
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	[kg CFC11-Eq.]	930E-9	3.07E-12	1.83E-13	2.12E-12
Acidification potential of land and water	[kg SO ₂ -Eq.]	1.08E-1	1.77E-3	1.16E-4	9.91E-4
Eutrophication potential	[kg (PO ₄)-Eq.]	1.84E-2	3.94E-4	2.46E-5	1.30E-4
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	[kg ethene-Eq.]	6.94E-3	4.54E-4	3.30E-5	9.30E-5
Abiotic depletion potential for non-fossil resources	[kg Sb-Eq.]	7.15E-4	2.41E-8	1.43E-9	5.84E-8
Abiotic depletion potential for fossil resources	[MJ]	184.00	8.85	0.53	2.05

RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 m ² GMW 040 unfaced rolls					
Parameter	Unit	A1-A3	A4	C2	C4
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	23.70	-	-	-
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	0.00	-	-	-
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	23.70	0.35	0.02	0.18
Non-renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	230.00	-	-	-
Non-renewable primary energy as material utilization	[MJ]	16.20	-	-	-
Total use of non-renewable primary energy resources	[MJ]	246.00	8.87	0.53	2.14
Use of secondary material	[kg]	9.83	-	-	-
Use of renewable secondary fuels	[MJ]	0.00	0.00	0.00	0.00
Use of non-renewable secondary fuels	[MJ]	0.00	0.00	0.00	0.00
Use of net fresh water	[m ³]	7.75E-2	2.66E-4	1.46E-5	-8.17E-3

RESULTS OF THE LCA - OUTPUT FLOWS AND WASTE CATEGORIES: 1 m ² GMW 040 unfaced rolls					
Parameter	Unit	A1-A3	A4	C2	C4
Hazardous waste disposed	[kg]	1.20E-2	2.02E-5	1.20E-6	9.61E-5
Non-hazardous waste disposed	[kg]	4.74E-1	1.12E-3	6.84E-5	1.15E+1
Radioactive waste disposed	[kg]	2.45E-2	1.16E-5	6.92E-7	3.74E-5
Components for re-use	[kg]	-	-	-	-
Materials for recycling	[kg]	-	-	-	-
Materials for energy recovery	[kg]	-	-	-	-
Exported electrical energy	[MJ]	-	-	-	0.00
Exported thermal energy	[MJ]	-	-	-	0.00



ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Le politiche

L'evoluzione normativa comunitaria – il ruolo di Level(S)

„Renovation Wave“ for
Europe
strategy publication 2020

Web-based support tool
to work with Level(s)
and web-based training
material 2021

„Sustainable Finance – tackling
climate change“
Delegated Act adoption: 2020
Implementation: 2021

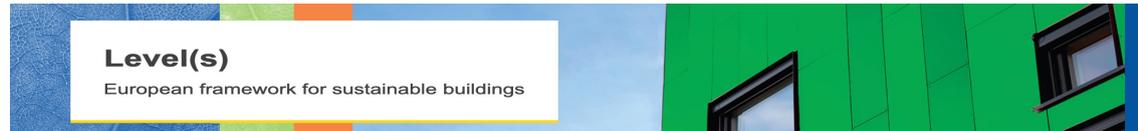
Research –
„Green Deal Call 2020“
(Horizon 2020),
New **Public Private
Partnership** 2021 (Horizon
Europe)

„Green Public Procurement
criteria“
Based on Level(s) for offices and
schools, for new build and
renovation, 2022

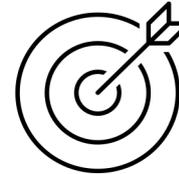


Le politche

Cos'è Level(S)



Standardised reporting framework



Core sustainability indicators



metrics for life cycle performance

Levels (S) is NOT a certification tool

Levels (S) is an autonomous and voluntary reporting tool that uses a limited number of indicators that can be integrated with existing certification schemes

Le politiche

Indicatori e parametri di Level(S) - un approccio integrato sull'intero ciclo di vita

Macro-objectives	Indicators	Parameter
1: Greenhouse gas and air pollutant emissions along a building's life cycle	1.1 Use stage energy performance 1.2 Life cycle Global Warming Potential	kilowatt hours per square metre per year (kWh/m ² /yr) kg CO ₂ equivalents per square metre per year (kg CO ₂ eq./m ² /yr)
2. Resource efficient and circular material life cycles	2.1 Bill of quantities, materials and lifespans 2.2 Construction & demolition waste and materials 2.3 Design for adaptability and renovation 2.4 Design for deconstruction, reuse and recycling	Unit quantities, mass and years Kg of waste and materials per m ² total useful floor area Adaptability score Deconstruction score
3. Efficient use of water resources	3.1 Use stage water consumption	m ³ /yr of water per occupant



Le politiche

Indicatori e parametri di Level(S) - un approccio integrato sull'intero ciclo di vita

Macro-objectives	Indicators	Parameter
4. Healthy and comfortable spaces	4.1 Indoor air quality	Ventilation, CO2 and humidity, TVOC, mould, benzene, particulates, radon
	4.2 Time outside of thermal comfort range	% of the time out of range during the heating and cooling seasons
	4.3 Lighting and visual comfort	Level 1 checklist
	4.4 Acoustics and protection against noise	Level 1 checklist
5. Adaptation and resilience to climate change	5.1 Protection of occupier health and thermal comfort	Projected % time out of range in the years 2030 and 2050
	5.2 Increased risk of extreme weather events	Level 1 checklist
	5.3 Increased risk of flood events	Level 1 checklist
6. Optimised life cycle cost and value	6.1 Life cycle costs	Euros per square metre per year (€/m ² /yr)
	6.2 Value creation and risk exposure	Level 1 checklist



Le politiche

I documenti di riferimento del framework Level(S)

Introduction to a Level(S)

https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/levels_en#ecl-inpage-260

Last version of detailed manual

<https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/documents>



Le politiche

Le azioni del progetto LifeLevel(S)



ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



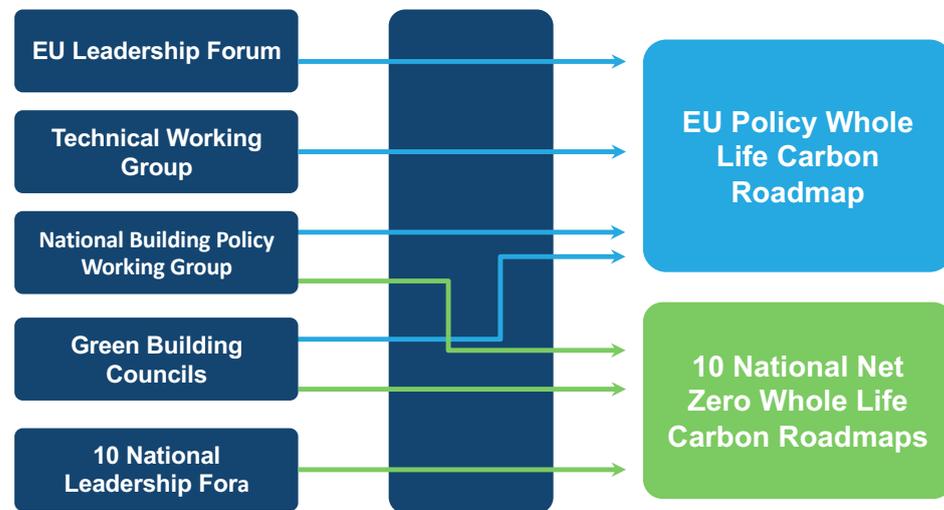
Le politiche

Il progetto **#BUILDING LIFE**

E' un progetto per **sensibilizzare un approccio life cycle alla sostenibilità degli edifici**, che non si concentra quindi solo sulle emissioni operative di CO2 degli edifici, ma anche sull'impatto ambientale associato all'"embodied carbon". L'azione chiave del progetto è lo sviluppo di una **roadmap europea di politiche per la decarbonizzazione degli edifici al 2050** e di **10 roadmap nazionali** (una per ciascun paese dei 10 GBC europei coinvolti) con l'obiettivo di **contribuire alla realizzazione del Green Deal Europeo attraverso la riduzione gli impatti ambientali complessivi degli edifici**, sia relativi alle emissioni di CO2 sia all'uso delle risorse, valutati lungo l'intero ciclo di vita.

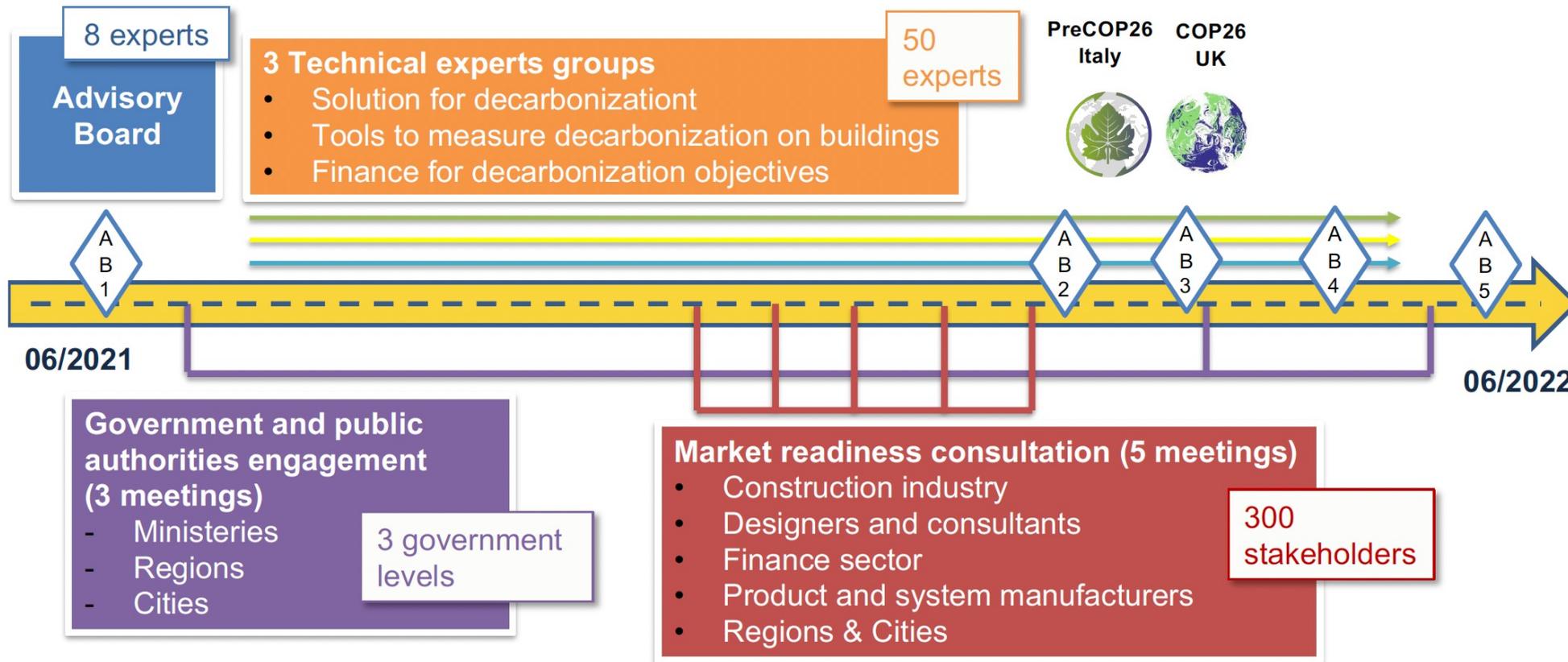


<https://www.gbcialia.org/web/guest/building-life>



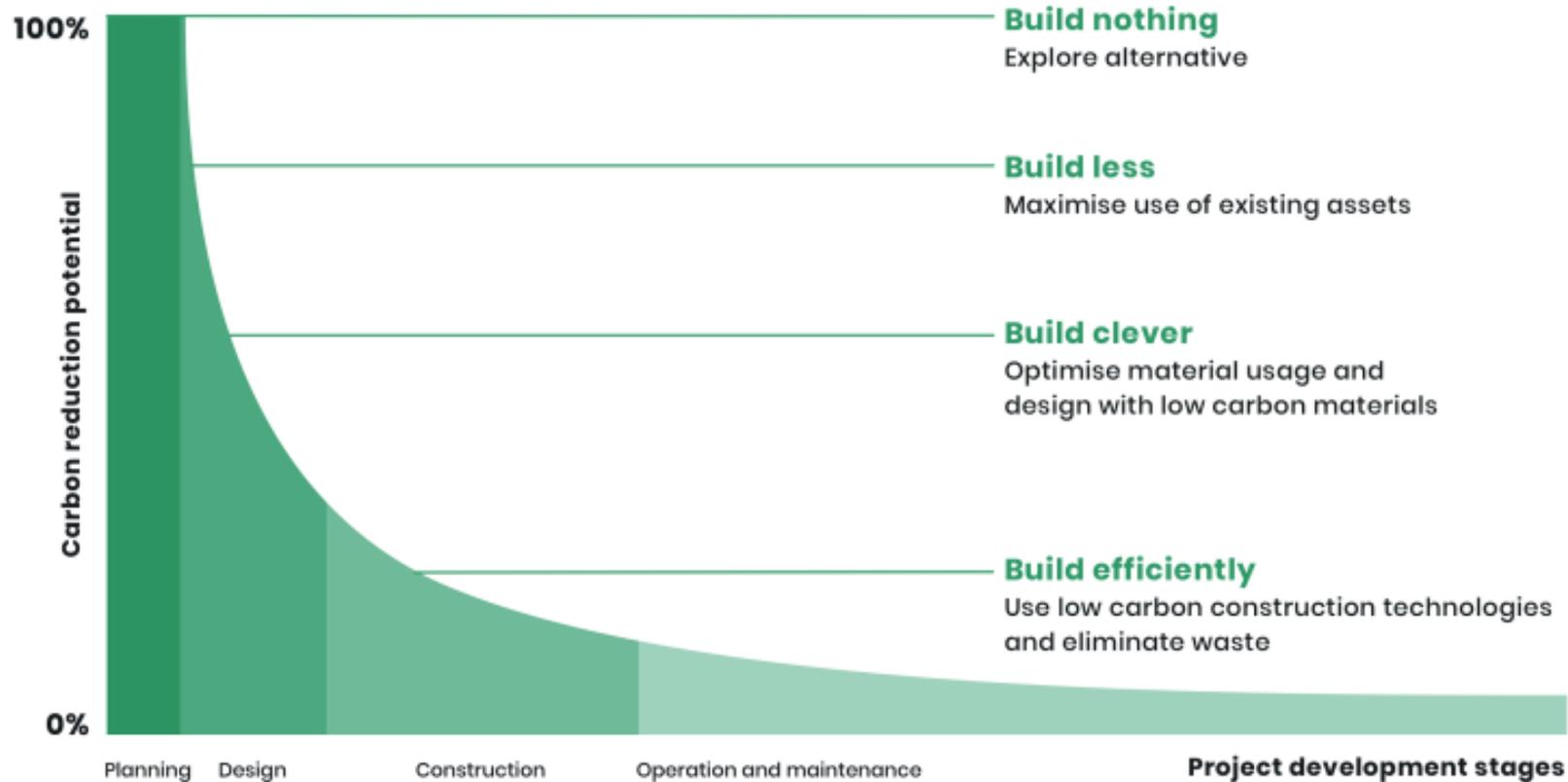
Le politiche

Il progetto **#BUILDING LIFE** percorso italiano



Conclusioni

L'opportunità di ridurre l'impatto nel processo edilizio

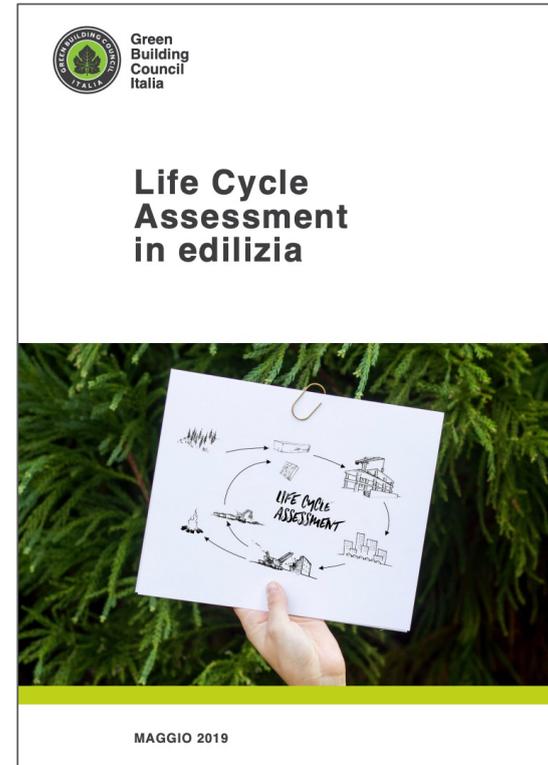
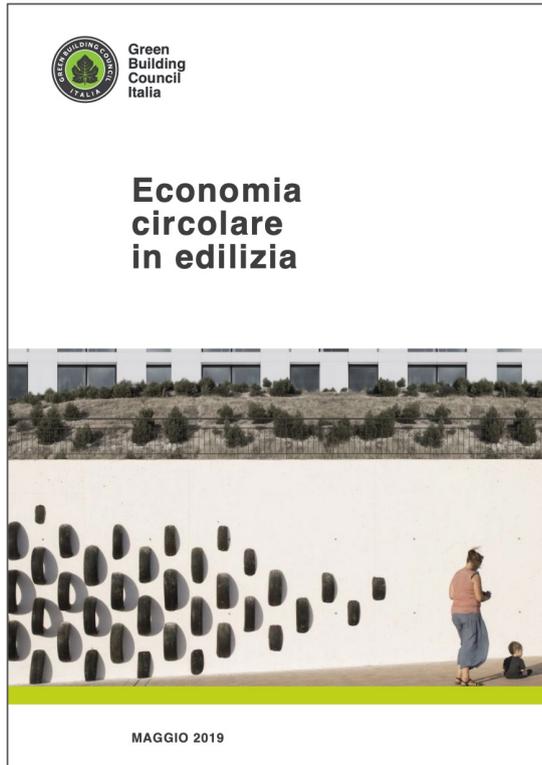


ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI - Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata per la sostenibilità dei progetti



Conclusioni

Il contributo di GBC Italia





Green
Building
Council
Italia

Lancio piattaforma e-learning LCA | LCC | EPD

SAVE THE DATE



- 25 Maggio 2022
- 11.00-12.00 am
-  zoom



6
DOCENTI



+10 ore
DI FORMAZIONE



3
PERCORSI

REGISTRATION



<https://bit.ly/38yB2Fs>



Green
Building
Council
Italia

www.gbcbitalia.org



LEGAMBIENTE



Kyoto Club

ACCELERARE LA CIRCOLARITA' NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

I

**Il ruolo delle emissioni di carbonio e dell'energia incorporata
per la sostenibilità dei progetti**

Marco Caffi, Green Building Council Italia

GRAZIE PER L'ATTENZIONE