



EDIFICI SOSTENIBILI – Dal progettista ai materiali

Il protocollo CasaClima Nature e i protocolli di sostenibilità CasaClima



Certificato Energetico CasaClima



Strasse XX Via XX	Katastralgemeinde Comune catastale	Kurtatsch Cortaccia
39040 Kurtatsch 39040 Cortaccia	Bauparzelle Particella edificiale	xx/x
h. Rossi Mario	Gebäudeteil Parte dell'edificio	Baueinheiten x, x Subaltemi x, x

Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus
 Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima
 Der Direktor il Direttore
 Ulrich Santa

Ulrich Santa
ZERTIFIZIERT
 KlimaHaus CasaClima®
CERTIFICATO

KlimaHaus Klasse
 Classe CasaClima

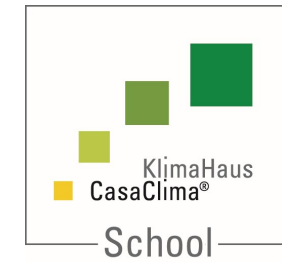
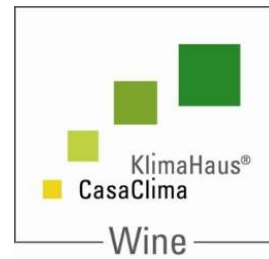
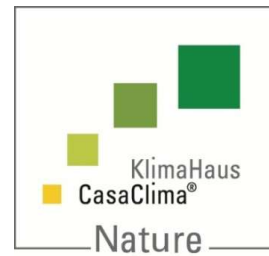


GOLD

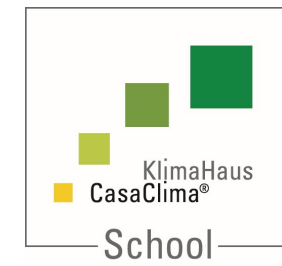
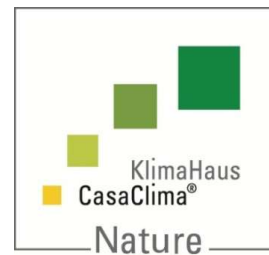
Effizienz Gebäudehülle Efficienza involucro	Gesamteffizienz Efficienza complessiva	Nachhaltigkeit Sostenibilità
9 kWh/m²a	5 kg CO₂/m²a	

9.2014

CasaClima e la sostenibilità in edilizia



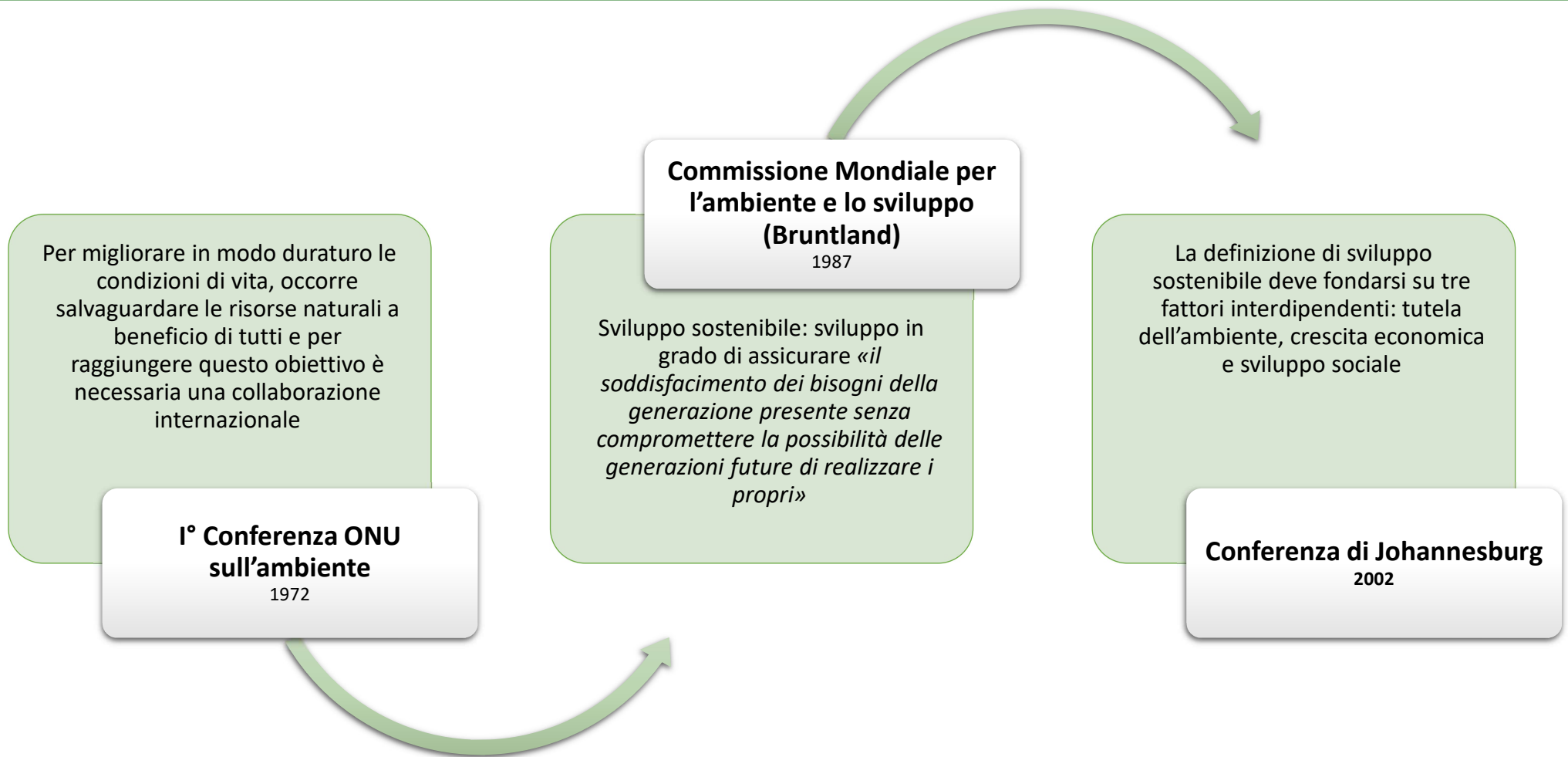
CasaClima e la sostenibilità in edilizia



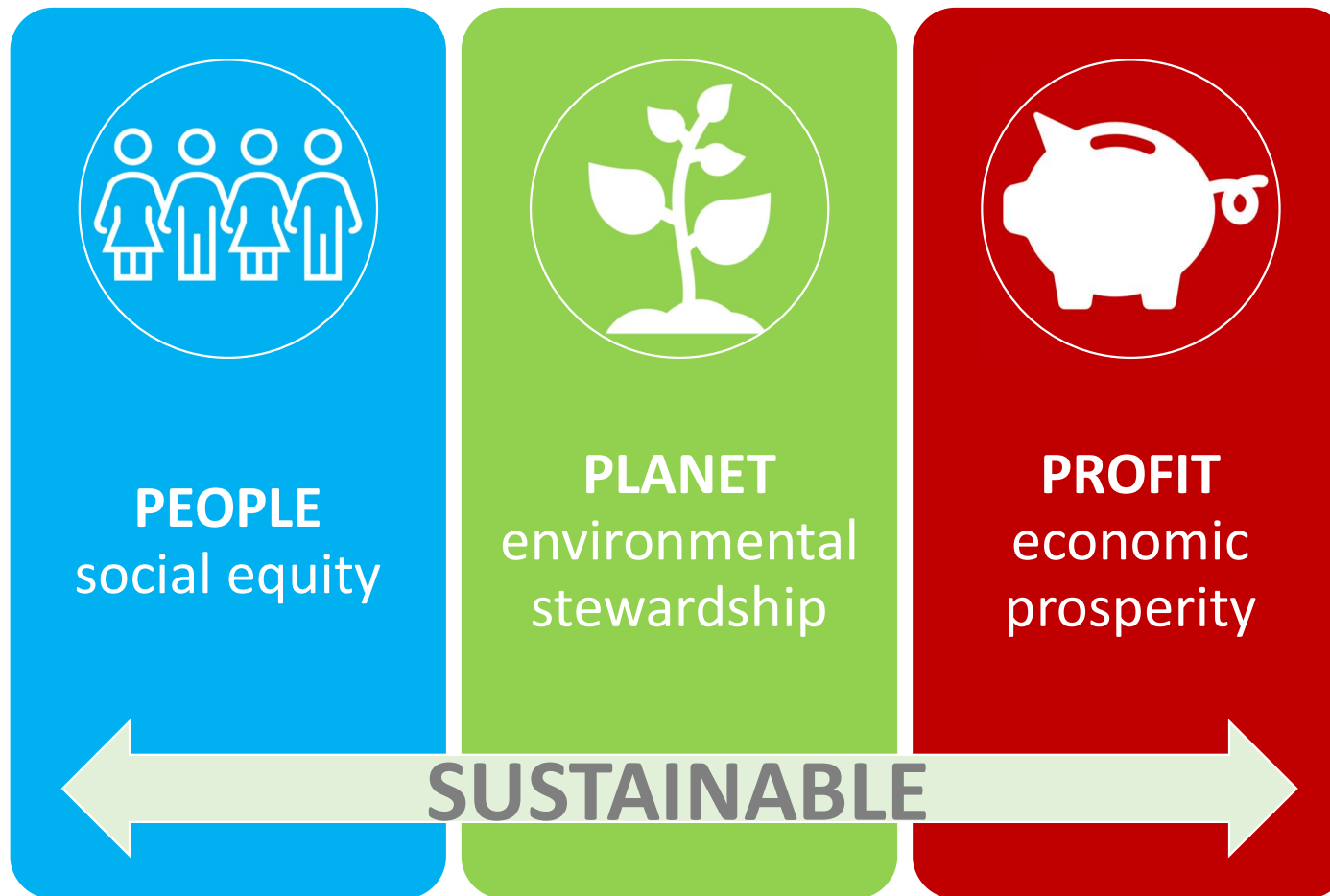
Obiettivo:

promuovere l'abitare sano, confortevole, energeticamente efficiente ed ecologico contribuendo così ad uno sviluppo sostenibile

Sostenibilità – l'evoluzione di un concetto

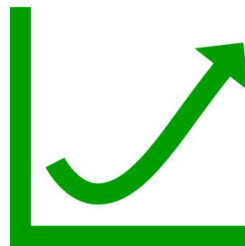


Le dimensioni della sostenibilità



I protocolli di sostenibilità CasaClima

- **BENESSERE SOCIALE** → L'impatto dell'edificio sugli occupanti viene valutato in termini di **comfort e salute (IEQ)**
- **BENESSERE AMBIENTALE** → L'uso delle risorse energetiche e materiali e i conseguenti **impatti ambientali** dell'edificio sull'ambiente vengono valutati in riferimento **al ciclo di vita**
- **BENESSERE AMBIENTALE** → Il **naturale ciclo dell'acqua** viene tutelato e favorito insieme al **risparmio idrico**
- **BENESSERE ECONOMICO** → **Garantire** minori costi di gestione ed un **miglioramento dell'asset value** (compreso tra il 7% e l'11% secondo diversi studi)



Sostenibilità in edilizia

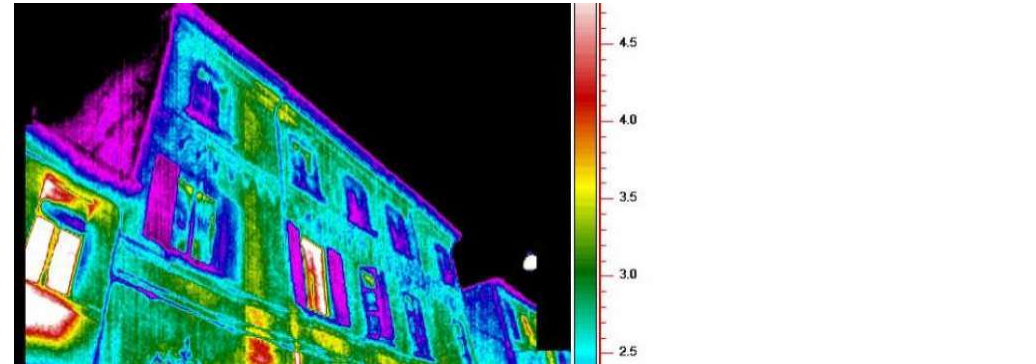
Sostenibilità ambientale in edilizia

Edilizia: settore con elevati impatti ambientali

Gli edifici in Europa:

- utilizzano circa il 50% dei materiali estratti
- consumano oltre il 40% dell'energia utilizzata
- sono responsabili del 35% delle emissioni di CO₂
- producono tra il 25%-30% dei rifiuti

Fonte: Dati EU 2019-2020



Per ottenere una **visione integrata** può essere molto utile l'uso di uno strumento di valutazione ambientale dedicato: gli ***environmental assessment tools***



- Gli edifici sono **sistemi molto complessi**, costituiti da **numerose componenti che ne influenzano la prestazione globale** → è necessario valutare sia **l'impatto complessivo di un edificio**, sia **le caratteristiche ambientali dei singoli componenti**
- L'impatto ambientale più significativo riguarda **l'uso degli edifici** e, in particolare, il **consumo energetico**
- Altri fattori importanti da considerare sono i **materiali utilizzati**, la **qualità dell'aria interna**, il **consumo di acqua**, **l'impatto sul traffico**, **l'uso del suolo**, la **produzione di rifiuti durante i lavori di costruzione** e **l'IEQ**.

YOU CAN'T MANAGE WHAT YOU DON'T MEASURE

Peter Drucker



I criteri di valutazione

EFF. ENERGETICA

CasaClima

Oro

CasaClima

A

LCA MATERIALI



IMPATTO IDRICO



QUALITÀ DELL'ARIA



COMFORT ACUSTICO



LUCE NATURALE



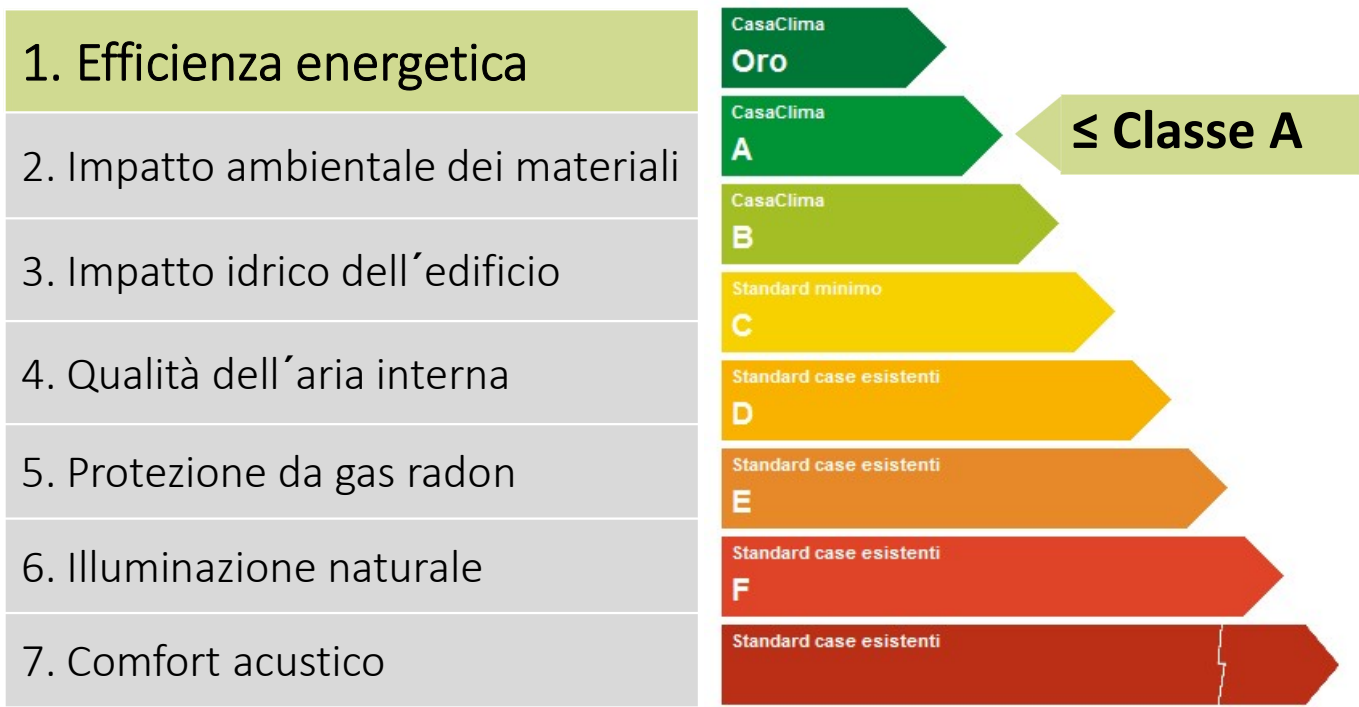
Criteri Nature + protocolli di sostenibilità

Efficienza energetica	Fabbisogno termico per riscaldamento	almeno Classe A
	Indice di emissioni di CO ₂ equivalente	almeno Classe A
Impatto ambientale dei materiali da costruzione	Punteggio Nature di impatto ambientale dei materiali da costruzione	≤300 punti (<250)
Impatto idrico	Indice di impatto idrico W_{kw}	≥ 30%
Qualità aria interna e protezione dal gas radon	Presenza della ventilazione meccanica controllata e/o materiali e prodotti a basse emissioni di VOC e formaldeide per gli ambienti interni	Limiti emissioni come da tabella Direttiva Tecnica / Obbligatorietà VMC
	Concentrazione di gas radon Rn-222 all'interno degli ambienti	< 200 Bq/m ³
Illuminazione naturale	Fattore medio di luce diurna Rapporto aeroilluminante Percentuale di superfici verso esterno vetrate	FLDm ≥ 2% Rapporto aeroilluminante di almeno 1/5 Almeno 70% delle sup.vert. verso esterno vetrate
Comfort acustico	Prestazioni di fonoisolamento (fonoassorbimento)	Limiti come da tabella Direttiva Tecnica

Criteri e requisiti protocolli

Efficienza energetica	Efficienza del sistema di gestione e controllo dell'edificio	Gestione centralizzata degli impianti termici ed elettrici
	Efficienza dell'illuminazione spazi interni	Utilizzo di lampade ad alta efficienza e gestione di impianto
	Efficienza dell'illuminazione spazi esterni e riduzione dell'inquinamento luminoso	Utilizzo di lampade ad alta efficienza e limitazione del flusso disperso
	Efficienza energetica degli elettrodomestici	Utilizzo di elettrodomestici ad alta efficienza
	Efficienza energetica di installazioni specifiche	

1. Efficienza Energetica



1. Valutazione del consumo di energia in fase d'uso



L'efficienza energetica dell'edificio è l'indicatore più importante!

1) Fabbisogno termico per riscaldamento: almeno **CasaClima Classe A**

2) Indice di emissioni di CO₂ equivalente: almeno **CasaClima Classe A**

1. Efficienza Energetica



INDICATORI EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO	CRITERI CAM EDILIZIA
Rispetto classe minima fabbisogno di riscaldamento	
Risoluzione di tutti i ponti termici	
Efficienza sistemi ombreggiamento estivo	
Prestazioni estive elementi esterni opachi	
Tenuta all'aria → Blower Door Test	
INDICATORI EFFICIENZA COMPLESSIVA	2.4.2 Prestazione energetica
Rispetto classe minima emissioni di CO ₂	2.4.3 Impianti di illuminazione per interni
Efficienza sistemi di gestione e controllo dell'edificio	2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento
Efficienza illuminazione indoor e outdoor	2.4.9 Tenuta all'aria
Riduzione inquinamento luminoso	
Contatori energetici separati	
Integrazione architettonica dei sistemi di generazione di energia	

3. Impatto idrico dell'edificio

1. Efficienza energetica
2. Impatto ambientale dei materiali
3. Impatto idrico dell'edificio
4. Qualità dell'aria interna
5. Protezione da gas radon
6. Illuminazione naturale
7. Comfort acustico

← **Wkw > 30%**

3. Valutazione dell'impatto idrico dell'edificio



OBIETTIVO: preservare il ciclo naturale dell'acqua mantenendo un'elevata permeabilità dei suoli e riducendo il consumo idrico attraverso installazioni idrauliche efficienti

Miglioramento del **30%** rispetto a un edificio standard

3. Impatto idrico dell'edificio



INDICATORI IMPATTO IDRICO	CRITERI CAM EDILIZIA
Indice di permeabilità del suolo	2.3.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico (punto a e g)
Recupero acque piovane	
Infiltrazione in loco acque piovane	2.3.4 Riduzione dell'impatto sul Sistema idrografico superficiale e sotterraneo (punto d)
Utilizzo rubinetterie e installazioni idrauliche a basso consumo	
	2.3.9 Risparmio idrico

4. Qualità dell'aria interna

1. Efficienza energetica

2. Impatto ambientale dei materiali

3. Impatto idrico dell'edificio

4. Qualità dell'aria interna

5. Protezione da gas radon

6. Illuminazione naturale

7. Comfort acustico

a) ventilazione meccanica controllata

o

b) uso di materiali entro lo stato di tenuta all'aria che rispettano i limiti di emissione (VOC, formaldeide)

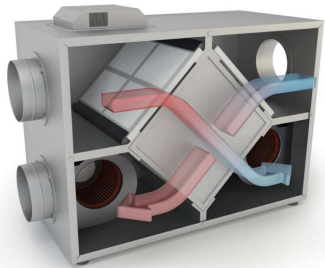
Misurazione della qualità dell'aria interna: solo nel caso non sia rispettato nessuno dei precedenti criteri !!!

4. Qualità dell'aria interna



OBIETTIVO: riduzione dell'inquinamento dell'aria interna dovuto alla presenza di sostanze che a lungo termine possono avere un influsso negativo sulla salute

4. Qualità dell'aria interna



INDICATORI QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA

Portata di ventilazione atta a garantire un ricambio pari ad almeno 0.4 vol/h

Installazione, negli ambienti interni, di materiali e prodotti (compresi i materiali di finitura interna: pavimenti, rivestimenti, pitture etc.), che rispettano i limiti di emissione

CRITERI CAM EDILIZIA

2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

2.5.1 Emissione negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

5. Protezione da gas radon

1. Efficienza energetica
2. Impatto ambientale dei materiali
3. Impatto idrico dell'edificio
4. Qualità dell'aria interna
- 5. Protezione da gas radon**
6. Illuminazione naturale
7. Comfort acustico

**Edifici di nuova costruzione →
analisi preventiva rischio radon:**

- mappatura
- analisi geomorfologica del sito

**Concentrazione media annua di
gas radon < 200 Bq/m³**

Se superiore → provvedimenti in
fase di progettazione/costruzione
Se > 400 Bq/m³ → misura in fase di
utilizzo

5. Protezione da gas radon



**OBIETTIVO: verifica del
pericolo da gas Radon e
adozione di eventuali
precauzioni progettuali**

5. Protezione da gas radon



INDICATORI PER LA PROTEZIONE DA GAS RADON

CRITERI CAM EDILIZIA

Edifici di nuova costruzione → analisi preventiva rischio radon:

- mappatura
- analisi geomorfologica del sito

2.4.12 Radon

Concentrazione media annua gas radon < 200 Bq/m³
 Se superiore → provvedimenti in fase di progettazione/costruzione
 Se > 400 Bq/m³ → misura in fase di utilizzo

6. Illuminazione naturale

1. Efficienza energetica

2. Impatto ambientale dei materiali

3. Impatto idrico dell'edificio

4. Qualità dell'aria interna

5. Protezione da gas radon

6. Illuminazione naturale

7. Comfort acustico

Edifici residenziali

(ambiente principale dell'unità abitativa:
soggiorno)

Edifici non residenziali

(ambienti in accordo con l'Agenzia)

FmLD \geq 2%

0

R.A.I. \geq 1/5

0

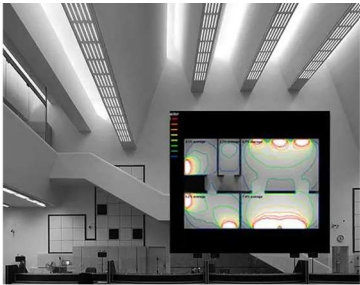
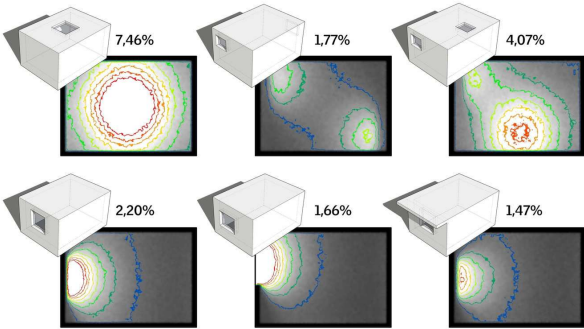
**almeno 70% sup. verticali dell'ambiente
verso esterno sono vetrate**

6. Illuminazione naturale



**OBIETTIVO: garantire il
giusto accesso alla luce
naturale**

6. Illuminazione naturale



INDICATORI PER L'ILLUMINAZIONE NATURALE	CRITERI CAM EDILIZIA
<p>Edifici residenziali (ambiente principale dell'unità abitativa: soggiorno)</p> <p>Edifici non residenziali (ambienti in accordo con l' Agenzia)</p>	<p>2.4.7 Illuminazione naturale</p>
<p>FmLD \geq 2%</p>	
<p>R.A.I. \geq 1/5</p>	
<p>almeno 70% sup. verticali dell'ambiente verso esterno sono vetrate</p>	

7. Comfort acustico

1. Efficienza energetica
2. Impatto ambientale dei materiali
3. Impatto idrico dell'edificio
4. Qualità dell'aria interna
5. Protezione da gas radon
6. Illuminazione naturale
- 7. Comfort acustico**

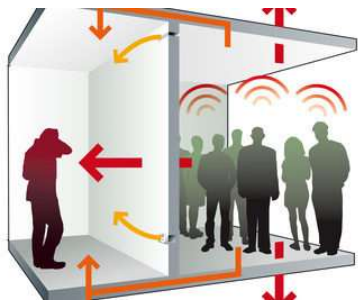
Requisiti di fonoisolamento e fonoassorbimento da verificare mediante collaudo acustico ad edificio concluso

7. Comfort acustico



OBIETTIVO: assicurare un ambiente idoneo dal punto di vista della protezione dai rumori

7. Comfort acustico

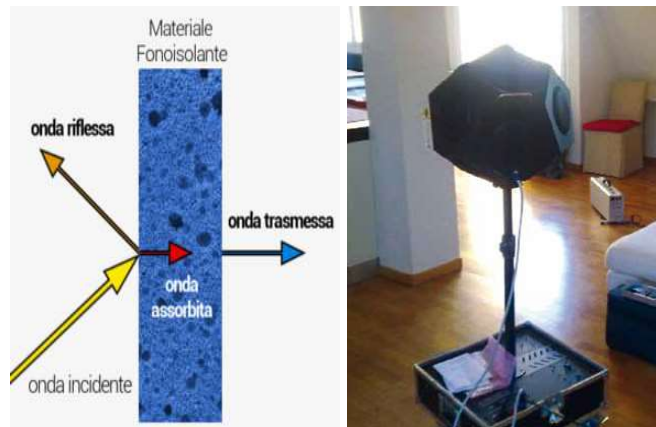


INDICATORI PER L'ILLUMINAZIONE NATURALE

CRITERI CAM EDILIZIA

Requisiti di fonoisolamento e fonoassorbimento da verificare mediante collaudo acustico ad edificio concluso

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici



2. Impatto ambientale dei materiali

1. Efficienza energetica

2. Impatto ambientale materiali

3. Impatto idrico dell'edificio

4. Qualità dell'aria interna

5. Protezione da gas radon

6. Illuminazione naturale

7. Comfort acustico

ICC ≤ 300 punti

2. Valutazione dell'impatto ambientale dei materiali



OBIETTIVO: scegliere materiali edili che consumino poca energia per la produzione e si caratterizzino per il minore impatto ambientale possibile

Punteggio CasaClima Nature per i materiali da costruzione
max. **300 punti (250)** per tutte le tipologie di edifici

2. Impatto ambientale dei materiali

QUALI MATERIALI SCEGLIERE PER RIDURRE GLI IMPATTI AMBIENTALI DELL'EDIFICIO?

MATERIALI NATURALI?

MATERIALI ECOLOGICI?

MATERIALI RICICLABILI?

MATERIALI SMART?

MATERIALI SOSTENIBILI?

MATERIALI RICICLATI?



2. Impatto ambientale dei materiali

YOU CAN'T MANAGE WHAT YOU DON'T MEASURE

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE DEVE:

- ESSERE OGGETTIVA E IL PIÚ COMPLETA POSSIBILE
- BASARSI SU METODOLOGIE CONDIVISE E NORMATE

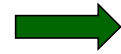


LCA-LIFE CYCLE ASSESSMENT

PROCEDIMENTO OGGETTIVO DI VALUTAZIONE DEI CARICHI ENERGETICI ED AMBIENTALI RELATIVI AD UN PROCESSO O AD UN'ATTIVITÀ

2. Impatto ambientale dei materiali

Software di calcolo
ProCasaClima



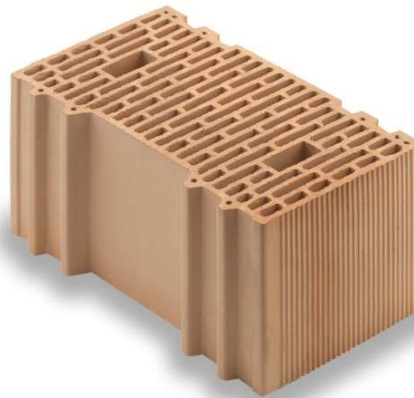
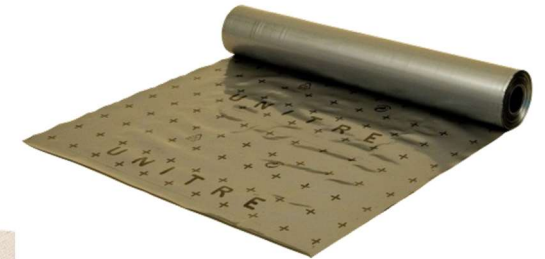
**Punteggio Nature di impatto ambientale dei materiali
dell'edificio**



Banca dati
IBO Baustoffdatenbank
Italien



LCA
Life Cycle Assessment



<https://www.ibo.at/en/building-material-ecology/lifecycle-assessments/ibo-guideline-values-for-building-materials/>

2. Impatto ambientale dei materiali

LCA-Life Cycle Assessment

Procedimento oggettivo di valutazione dei carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o ad un servizio durante il suo intero ciclo di vita.

- l'estrazione e il trattamento delle materie prime,
- la fabbricazione,
- il trasporto,
- la distribuzione,
- l'uso, il riuso, il riciclo
- lo smaltimento finale

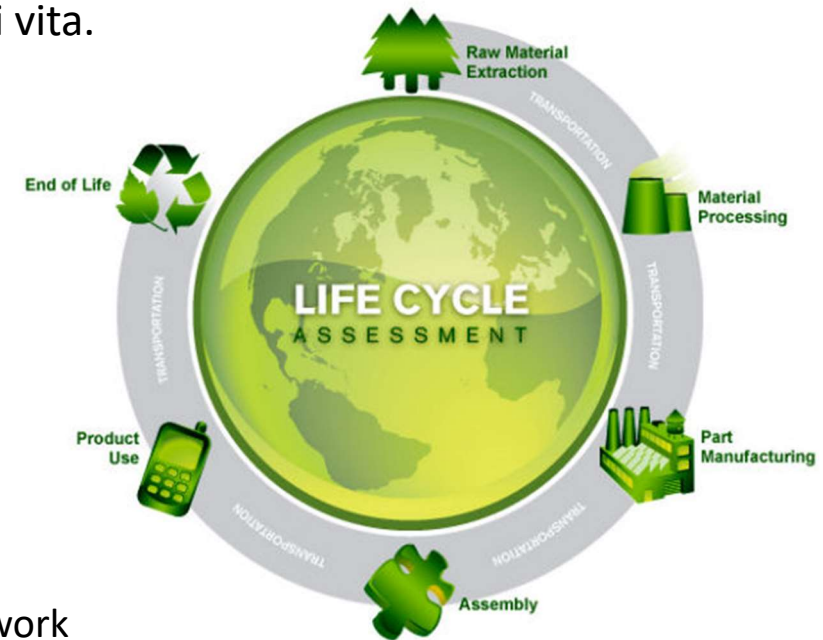
Norme di riferimento:

UNI EN ISO 14040:2021

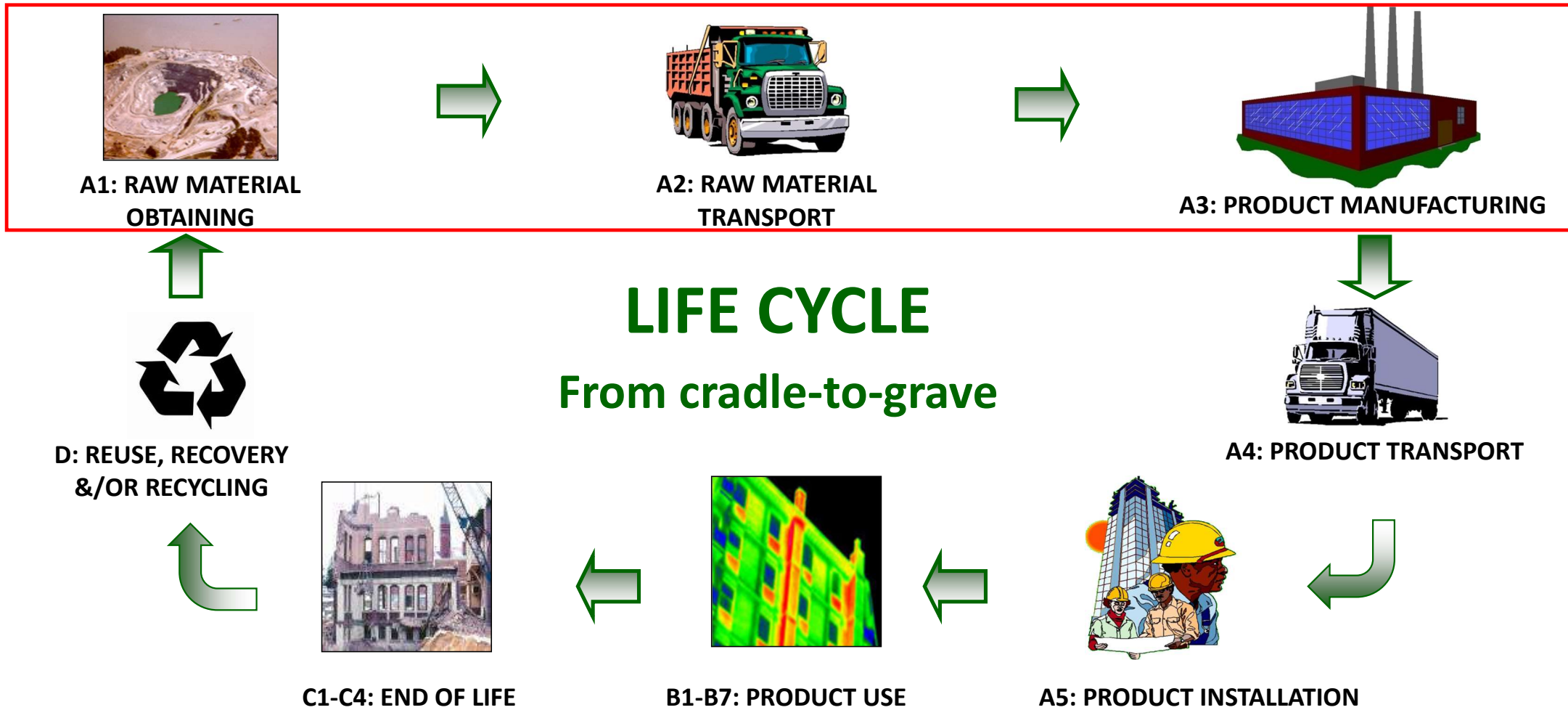
Environmental management- Life Cycle Assessment- Principles and framework

UNI EN ISO 14044: 2021

Environmental management- Life Cycle Assessment- Requirements and Guidelines



2. Impatto ambientale dei materiali



2. Impatto ambientale dei materiali

Categoria di impatto		Indicatore	Unità di misura
Climate change – Riscaldamento Globale	total	Global Warming Potential total (GWP-total)	kg CO ₂ -Eq.
	fossil	Global Warming Potential fossil fuels (GWP-fossil)	kg CO ₂ -Eq.
	biogenic	Global Warming Potential biogenic (GWP- biogenic)	kg CO ₂ -Eq.
	land use and land use change	Global Warming Potential land use and land use change (GWP- luluc)	kg CO ₂ -Eq.
Ozone Depletion – Riduzione strato di ozono		Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC11-Eq.
Acidification – Acidificazione suolo e acqua		Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP)	mol. H+ eq.
Eutrophication - Eutrofizzazione	acquatic freshwater	Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater)	kg PO ₄ - Eq.
	acquatic marine	Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine)	kg N eq.
	terrestrial	Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial)	mol. N eq.
Photochemical ozone formation - Creazione di ozono fotochimico		Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	kg NMVOC eq.
Depletion of abiotic resources : minerals and metals - Esaurimento delle risorse abiotiche: minerali e metalli		Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-minerals&metals)	kg Sb Eq.
Depletion of abiotic resources: fossil fuels - Esaurimento delle risorse abiotiche (elementi): combustibili fossili		Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-fossil)	MJ
Water use – Consumo di acqua		Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)	M ³ world eq.deprived

2. Impatto ambientale dei materiali

UNI EN 15804:2021

Indicatori di impatto ambientale

Categoria di impatto		Indicatore	Unitá di misura
Climate change – Riscaldamento Globale	total	Global Warming Potential total (GWP-total)	kg CO ₂ -Eq.
	fossil	Global Warming Potential fossil fuels (GWP-fossil)	kg CO ₂ -Eq.
	biogenic	Global Warming Potential biogenic (GWP- biogenic)	kg CO ₂ -Eq.
	land use and land use change	Global Warming Potential land use and land use change (GWP- luluc)	kg CO ₂ -Eq.
Ozone Depletion - Riduzione strato di ozono		Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	kg CFC11-Eq.
Acidification – Acidificazione suolo e acqua		Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP)	mol. H+ eq.
Eutrophication - Eutrofizzazione	acquatic freshwater	Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater)	kg PO ₄ - Eq.
	acquatic marine	Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine)	kg N eq.
	terrestrial	Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial)	mol. N eq.
Photochemical ozone formation - Creazione di ozono fotochimico		Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	kg NMVOC eq.
Depletion of abiotic resources : minerals and metals Esaurimento delle risorse abiotiche: minerali e metalli		Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-minerals&metals)	kg Sb Eq.
Depletion of abiotic resources: fossil fuels - Esaurimento delle risorse abiotiche (elementi): combustibili fossili		Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-fossil)	MJ
Water use – Consumo di acqua		Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)	M ³ world eq.deprived

2. Impatto ambientale dei materiali

UNI EN 15804:2021

Parametri descrittivi del consumo di risorse

Parameter - Parametro	Unit - Unitá di misura
Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials - Consumo di energia primaria rinnovabile ad esclusione delle risorse enrgetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PERE)	MJ, net calorific value
Use of renewable primary energy resources used as raw materials - Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegata come materia prime (PERM)	MJ, net calorific value
Total use of renewable primary energy resources (primary eneryand primary energy resources used as a raw materials) - Consumo di energia primaria non rinnovabile ad esclusione delle risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegata come materia prima (PERT)	MJ, net calorific value
Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials – Consumo di energia primaria non rinnovabile ad esclusione delle risorse enrgetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PENRE)	MJ, net calorific value
Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials - Consumo di energia primaria non rinnovabile impiegata come materia prima (PENRM)	M ³ world eq.deprived
Total use of non-renewable primary energy resources - Consumo totale di risorse energetiche non rinnovabili (PENRT)	MJ, net calorific value
Use of secondary material – Uso di materiali secondari	kg
Use of renewable secondary fuels – Uso di carburanti rinnovabili secondari	MJ, net calorific value
Use of non-renewable secondary fuels – Uso di carburanti secondari non rinnovabili	MJ, net calorific value
Net use of fresh water – Uso netto di acqua	m ³

2. Impatto ambientale dei materiali

UNI EN 15804:2021

Parametri descrittivi del consumo di risorse

Parameter - Parametro	Unit - Unitá di misura
Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials - Consumo di energia primaria rinnovabile ad esclusione delle risorse enrgetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PERE)	MJ, net calorific value
Use of renewable primary energy resources used as raw materials - Consumo di risorse energetiche primarie rinnovabili impiegata come materia prime (PERM)	MJ, net calorific value
Total use of renewable primary energy resources (primary eneryand primary energy resources used as a raw materials) - Consumo di energia primaria non rinnovabile ad esclusione delle risorse energetiche primarie non rinnovabili impiegata come materia prima (PERT)	MJ, net calorific value
Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials – Consumo di energia primaria non rinnovabile ad esclusione delle risorse enrgetiche primarie rinnovabili impiegate come materie prime (PENRE)	MJ, net calorific value
Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials - Consumo di energia primaria non rinnovabile impiegata come materia prima (PENRM)	M ³ world eq.deprived
Total use of non-renewable primary energy resources - Consumo totale di risorse energetiche non rinnovabili (PENRT)	MJ, net calorific value
Use of secondary material – Uso di materiali secondari	kg
Use of renewable secondary fuels – Uso di carburanti rinnovabili secondar	MJ, net calorific value
Use of non-renewable secondary fuels – Uso di carburanti secondari non rinnovabili	MJ, net calorific value
Net use of fresh water – Uso netto di acqua	m ³

2. Impatto ambientale dei materiali

PENRT (PEI) = contenuto di energia primaria non rinnovabile

Consumo totale di risorse energetiche non rinnovabili per le fasi del ciclo di vita del materiale considerate.

GWP= potenziale di effetto serra

Contributo di un gas all'effetto serra e quindi al fenomeno del riscaldamento globale. Per ogni gas si calcola la quantità corrispondente di CO₂ in kg.

Orizzonte di tempo considerato per valutare gli impatti: 100 anni GWP_{100}

AP= potenziale di acidificazione

Ossido di azoto (NO_x) e anidride solforosa (SO₂): si combinano in atmosfera con altre sostanze e si producono acido nitrico (HNO₃) e acido solforico (H₂SO₄).

Conseguenze: piogge acide, acidificazione delle acque che può portare alla moria di pesci, danni all'integrità dei materiali da costruzione.

2. Impatto ambientale dei materiali

Profilo Nature di impatto ambientale dei materiali da costruzione

Energia primaria n.r. (PEI o PENRT)

Potenziale di acidificazione (AP)

Vita media utile del materiale edile t_u

Potenziale di effetto serra (GWP_{100})

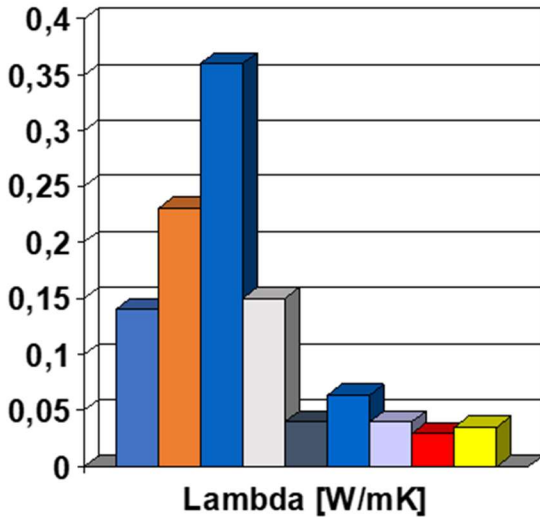
Periodo di valutazione: 100 anni

Unità funzionale (unità di misura di riferimento): **1 kg di materiale**

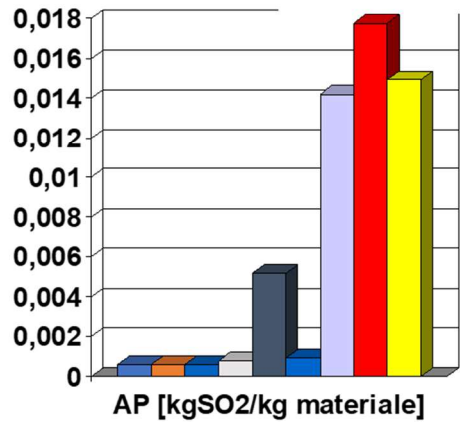
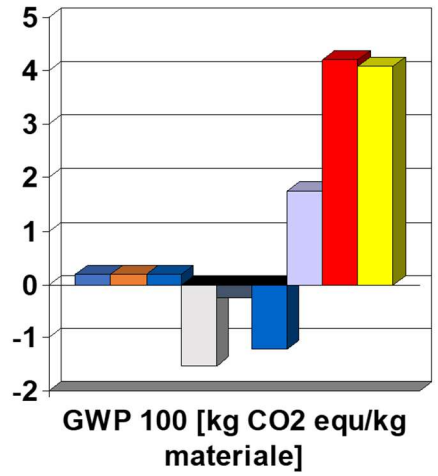
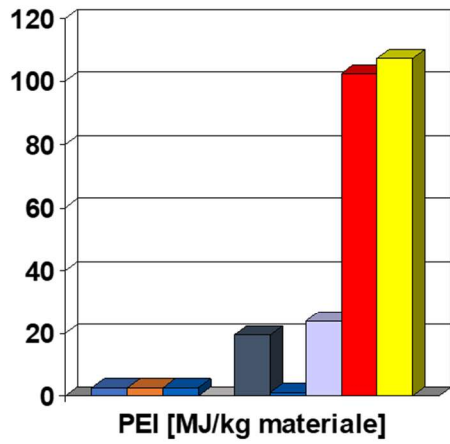
ID	materiale	λ	ρ	c	μ	κ	tempo	GWP	GWP	AP	PEI
							di	proce-	so		
							di	so	so		
							utilizzo				
							anni	kg	kg	kg SO ₂	MJ/kg
								CO ₂ e/kg	CO ₂ e/kg	e/kg	
79	mattoncino forato porizzato $\lambda = 0,14$	0,14	800	0,92	5	0,04	100	0,18	0,18	0,0005	2,3
31	intonaco di calce-cemento $\lambda = 0,8$	0,800	1800	1,13	25	0,02	50	0,16	0,16	0,0004	1,4
226	pannello di sughero per cappotto $\lambda = 0,04$	0,040	120	1,67	18	0,01	50	-1,21	0,60	0,0020	7,3

2. Impatto ambientale dei materiali

- Mattone forato alt, poroso
- Mattone per muro divisorio
- Mattone forato
- Legname tagliato, legno duro, ruvido, essicato tecnicamente u=10%
- Pannello a base di fibra cellulosa
- Paglia
- Lana minerale MW-PT
- Poliuretano espanso rigido
- Polistirolo espanso (EPS)-W30-pannello isolante



≠



2. Impatto ambientale dei materiali

Raffronto fra diversi materiali isolanti

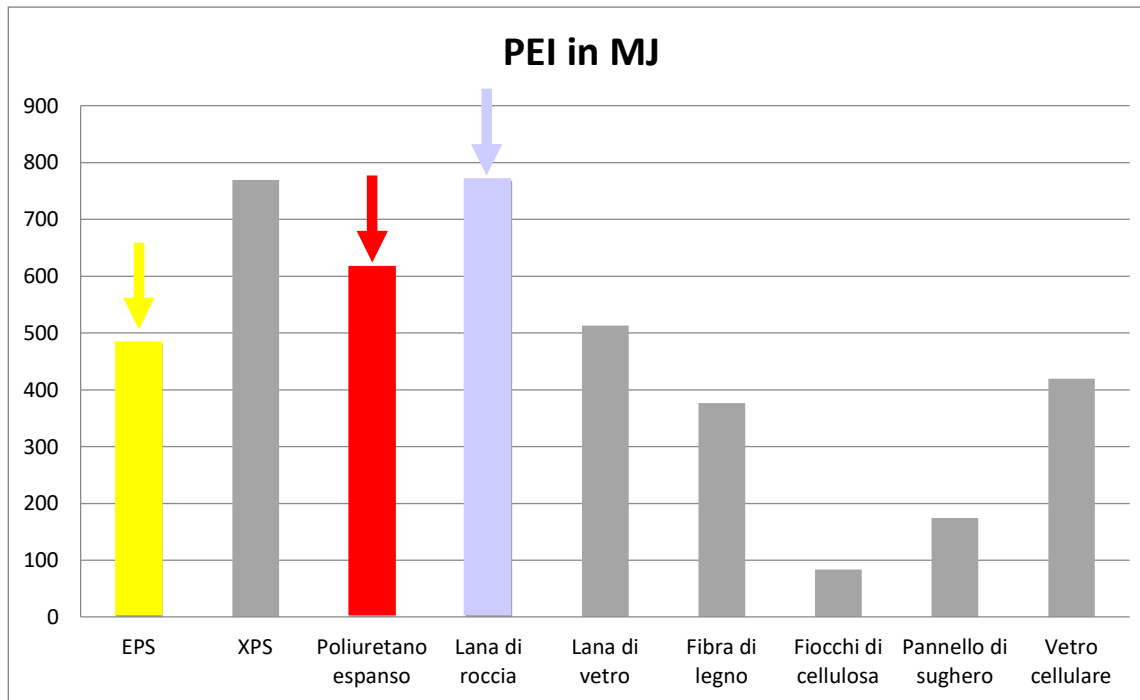
Materiale	Densità	Conducibilità termica	Spessore	Trasmittanza termica	Superficie parete	PEI	AP	GWP100
	Kg/m ³	W/mK	cm	W/m ² K	m ²	MJ	kg SO ₂ equ	kg CO ₂ equ
EPS	18	0,04	10	0,37	1	481,18	0,066	18,300
XPS	38	0,04	10	0,37	1	769,67	0,118	31,300
Poliuretano espanso	40	0,03	7,5	0,37	1	613,68	0,106	25,110
Lana di roccia	130	0,04	10	0,37	1	768,07	0,459	56,470
Lana di vetro	50	0,04	10	0,37	1	513,07	0,150	24,690
Fibra di legno	140	0,04	10	0,37	1	376,87	0,170	-1,790
Fiocchi di cellulosa	55	0,04	10	0,37	1	83,78	0,033	0,720
Pannello di sughero	120	0,04	10	0,37	1	174,16	0,048	-7,330
Vetro cellulare	105	0,04	10	0,37	1	419,62	0,059	24,300

2. Impatto ambientale dei materiali

Raffronto fra diversi materiali isolanti

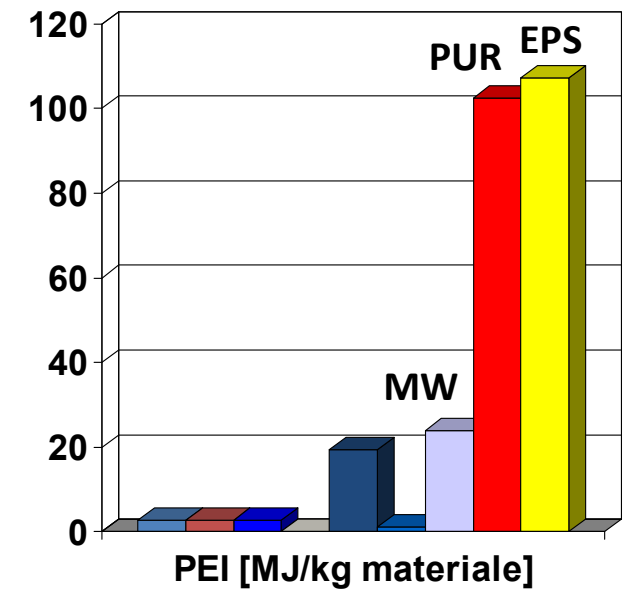
Materiale	Densità	Conducibilità termica	Spessore	Trasmittanza termica	Superficie parete	PEI	AP	GWP100
	Kg\m ³	W/mK	cm	W/m ² K	m ²	MJ	kg SO ₂ equ	kg CO ₂ equ
EPS	18	0,04	10	0,37	1	481,18	0,066	18,300
XPS	38	0,04	10	0,37	1	769,67	0,118	31,300
Poliuretano espanso	40	0,03	7,5	0,37	1	613,68	0,106	25,110
Lana di roccia	130	0,04	10	0,37	1	768,07	0,459	56,470
Lana di vetro	50	0,04	10	0,37	1	513,07	0,150	24,690
Fibra di legno	140	0,04	10	0,37	1	376,87	0,170	-1,790
Fiocchi di cellulosa	55	0,04	10	0,37	1	83,78	0,033	0,720
Pannello di sughero	120	0,04	10	0,37	1	174,16	0,048	-7,330
Vetro cellulare	105	0,04	10	0,37	1	419,62	0,059	24,300

2. Impatto ambientale dei materiali

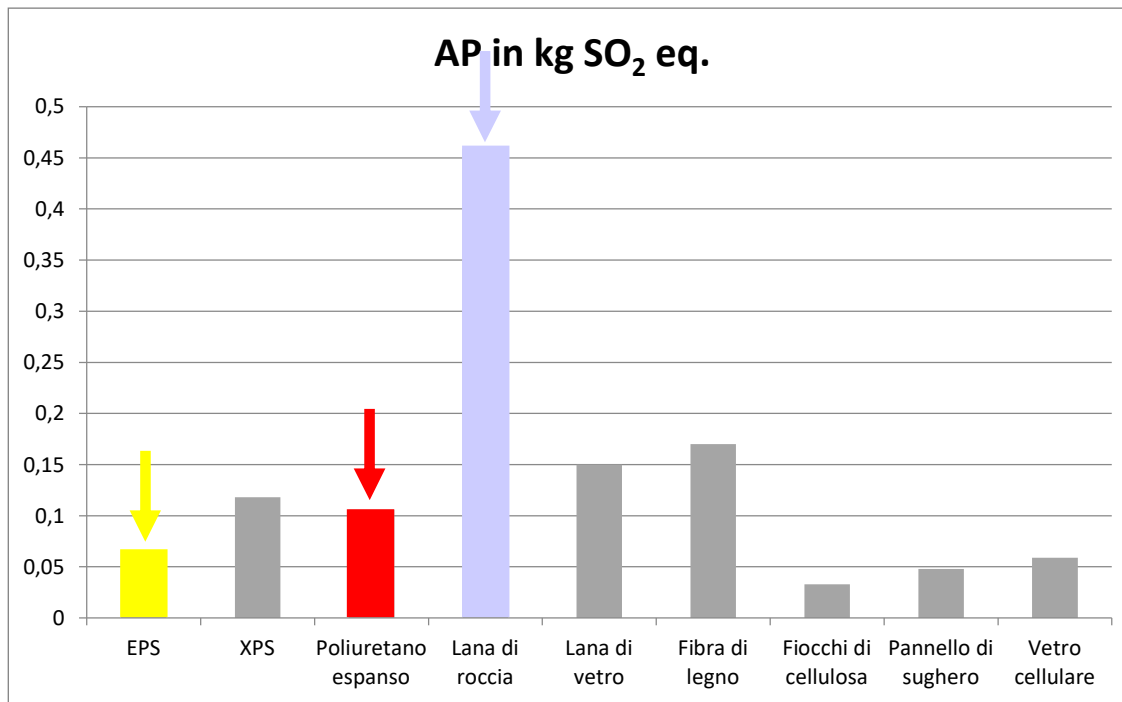


Unità di riferimento: 1 m² di materiale - U=0,37 W/m²K

Unità di riferimento: 1 kg di materiale

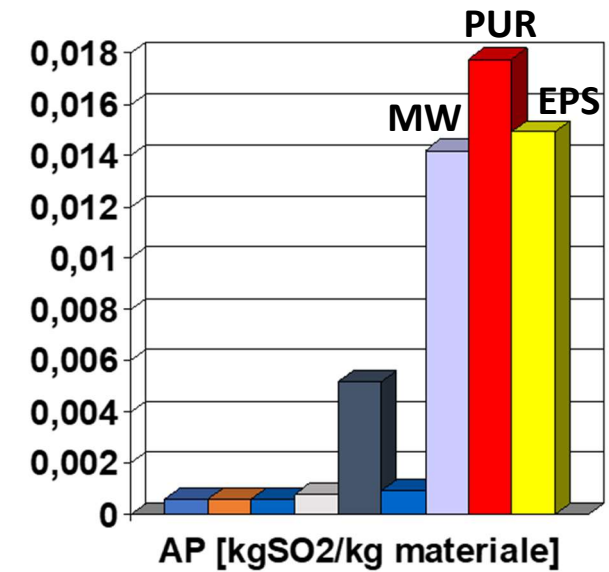


2. Impatto ambientale dei materiali

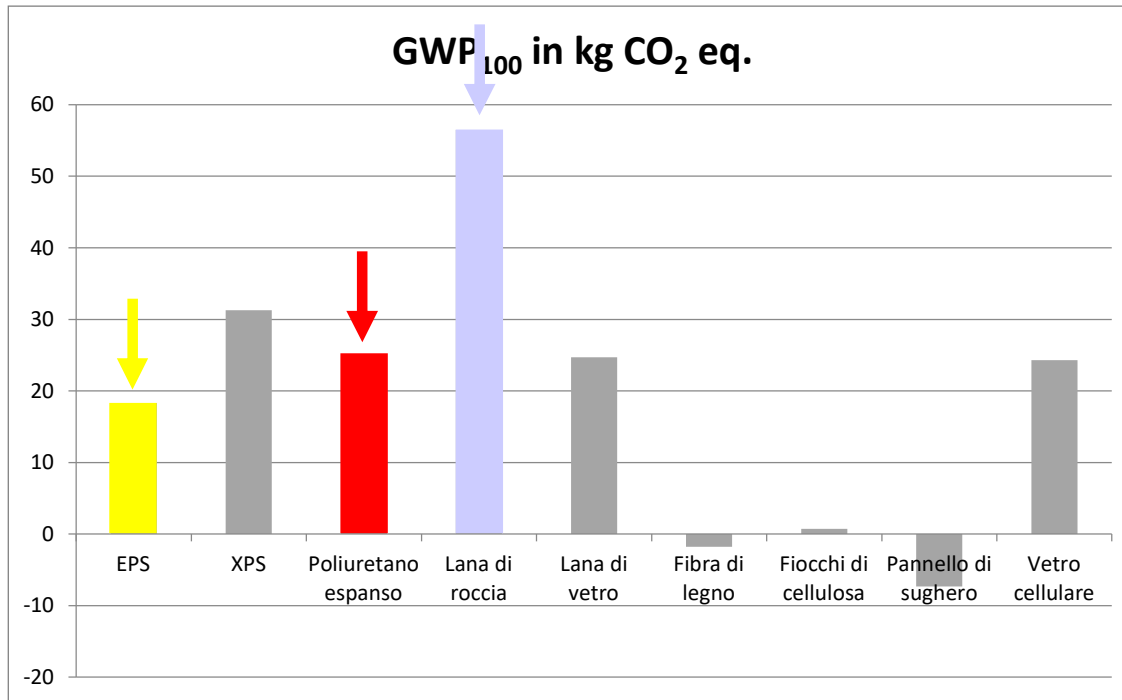


Unità di riferimento: 1 m² di materiale - U=0,37 W/m²K

Unità di riferimento: 1 kg di materiale

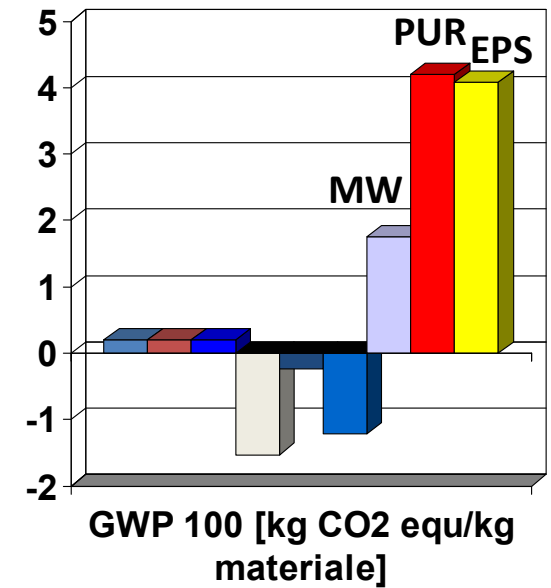


2. Impatto ambientale dei materiali



Unità di riferimento: 1 m² di materiale - U=0,37 W/m²K

Unità di riferimento: 1 kg di materiale



2. Impatto ambientale dei materiali

Alcune considerazioni in merito al fabbisogno energetico per la costruzione e per l'uso di un edificio



Classe C
Punti Nature:
150

Materiali utilizzati:

Parete: Mattone/c.a
Primo solaio: c.a. XPS
Tetto . Lana di vetro
Finestre PVC
Caldaia cond. a gas

EP costruzione/m² anno:

1400 kWh/m²

Ca. 140 l gasolio

EP uso/m² anno:

190 kWh/m²a



CasaClima B
Punti Nature:
220

Materiali utilizzati:

Parete: Mattone/c.a EPS
Primo solaio: XPS
Tetto . Lana di vetro
Finestre PVC
Caldaia cond. a gas

EP costruzione/m² anno:

1700 kWh/m²

Ca. 170 l gasolio

EP uso/m² anno:

110 kWh/m²a



CasaClima A
Punti Nature:
120

Materiali utilizzati:

Parete: struttura legno/cellulosa
Primo solaio: c.a. XPS
Tetto : legno cellulosa
Finestre legno
Caldaia a pellet-FV 1 KWp

EP costruzione/m² anno:

1200 kWh/m²

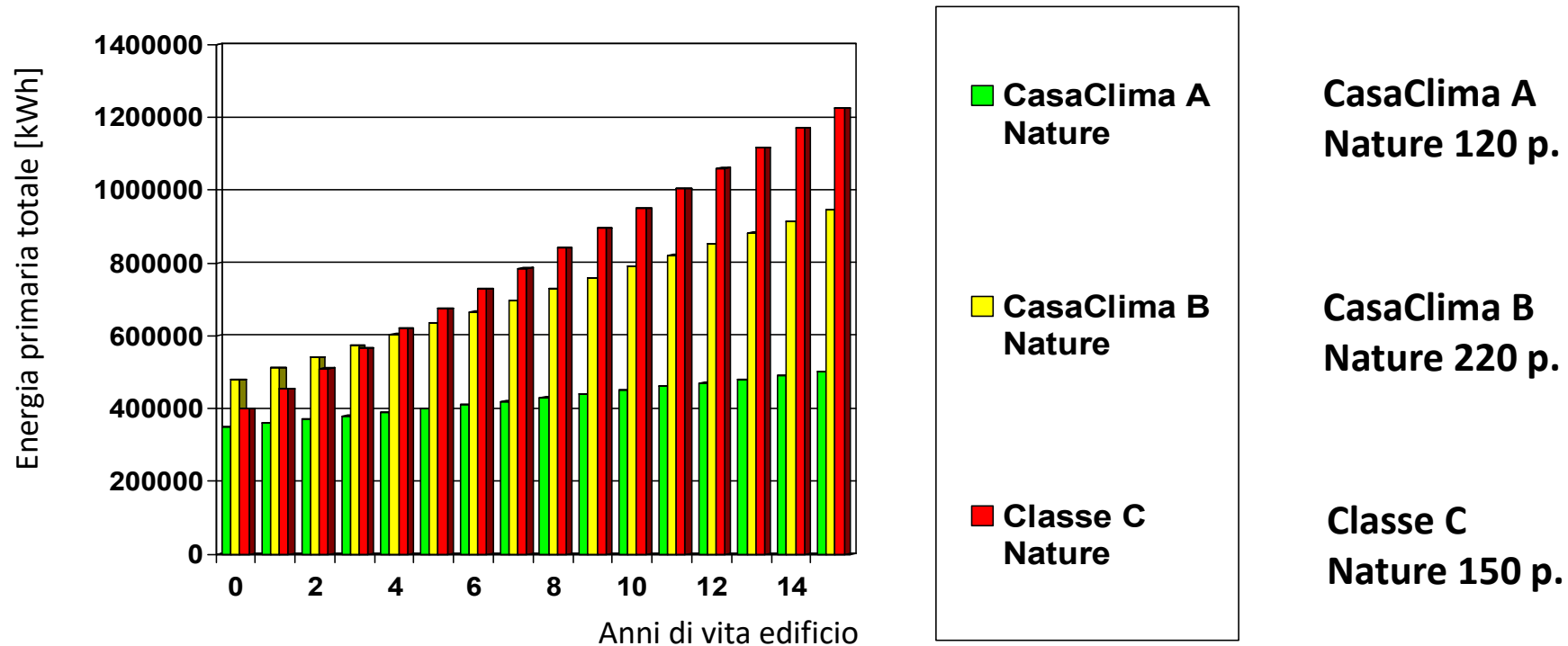
Ca. 120 l gasolio

EP uso/m² anno:

40 kWh/m²a

2. Impatto ambientale dei materiali

Esempio: edificio 288 m² area netta, S/V = 0,66; n. di appartamenti: 3



2. Impatto ambientale dei materiali

Osservazioni:

- 1) **Un edificio energeticamente efficiente è anche ambientalmente sostenibile.**
Il maggior investimento in termini di quantità di materiale utilizzato e quindi il relativo aumento dell'impatto ambientale **si ripaga già dopo il 5° (massimo 10°) anno.**
- 2) Il consumo energetico in fase d'uso per edifici poco efficienti è **circa 10 volte maggiore del consumo energetico per la costruzione** (su un periodo di 100 anni di valutazione).
- 3) Quando un edificio è efficiente (CasaClima B o superiore) allora **l'impatto ambientale dei materiali** (energia grigia, ecc.) è un concetto **tanto importante quanto l'efficienza energetica dell'edificio.**

2. Impatto ambientale dei materiali

Risultati calcolo di impatto ambientale dei materiali

Punteggio Nature - Impatto ambientale dei materiali			
oggetto:	Example 1		
	Siena		
area delle strutture			
superfici rilevanti $AB = \sum A_i$	$A_B =$	376	m ²
compiutezza			
superficie di riferimento			
Nature		ICC	costruzione ciclo di vita
fabbisogno di energia primaria n.r.	$P_{icc,PEI_{ne}} = (1/20)(x-1000)$	$P_{icc,PEI_{ne}} =$	92 204 punti
PEI	$P_{icc,GWP} = (1)*(x)$	$P_{icc,GWP} =$	149 315 punti
potenziale di effetto serra	$P_{icc,AP} = (200)*(x-0,3)$	$P_{icc,AP} =$	145 321 punti
GWP			
effetto serra processi			
GWPprocessi			
acidificazione			
AP			
		ICC	costruzione ciclo di vita
Punteggio Nature senza bonus points		$P_{I3cc,BF}$	129 280 punti
Punteggio Nature senza bonus points			
B		280 punti	

2. Impatto ambientale dei materiali

Bonuspoints:

- materiali in pietra prodotti entro 200 km dal cantiere
- materiali in laterizio prodotti entro 500 km dal cantiere
- materiali in legno prodotti entro 500 km dal cantiere o con certificato FSC/PEFC
- materiali con **certificato ecologico** di parte terza (Etichetta ecologica di tipo 1-ISO 14024)
- materiali prodotti in uno stabilimento che ha ottenuto la targhetta KlimaFactory



Materiale	Luoghi di riferimento per	Distanza massima fra cantiere e luoghi di riferimento	Documentazione richiesta
PIETRA	scavo lavorazione fornitura	200 km	Dichiarazione di provenienza+ bolla di accompagnamento
LATERIZIO	estrazione argilla produzione lavorazione fornitura	500 km	Dichiarazione di provenienza + bolla di accompagnamento
LEGNO	abbattimento degli alberi lavorazione fornitura	500 km	Dichiarazione di provenienza + bolla di accompagnamento+ certificazione di gestione sostenibile delle foreste

2. Impatto ambientale dei materiali

Materiali non ammessi:

- **prodotti contenenti sostanze dannose per lo strato dell'ozono**
(p.e. cloro-fluoro-carburi CFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC. Le sostanze sono definite nei gruppi I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e “Sostanze Nuove” allegato I e II del Regolamento (CE) N.1005/2009 e successive modifiche).
- **materie plastiche contenenti metalli pesanti** quali piombo, cadmio, cromo VI, mercurio
- **materie plastiche contenenti composti organici dello stagno** quali TBT, TPT, DBT
- **materie plastiche contenenti ftalati** sia ad alto che a basso peso molecolare
- **lamine e fogli di piombo**
- **legno tropicale senza certificazione FSC-PEFC**

2. Impatto ambientale dei materiali

Edifici residenziali e non residenziali: valore limite 300 punti

Il calcolo considera gli elementi costruttivi inseriti per il calcolo energetico

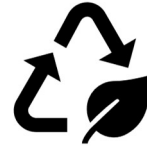
Elementi strutturali	Considerare gli stessi elementi costruttivi disperdenti presi in considerazione ai fini del calcolo energetico CasaClima.
Esclusioni	<p>Ai fini della certificazione CasaClima Nature nel calcolo non devono essere inseriti i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementi strutturali dell'involucro non riscaldato - pareti e solai interni - scale di tutti i tipi esterne o interne - strutture di fondazione puntuali (plinti, pali) - terrazze, parapetti, sporgenze (p.e. dal tetto), balconi
Finiture, rivestimenti, guaine e teli	A differenza che per il calcolo energetico, nel calcolo ai fini della certificazione Nature devono essere inserite tutte le finiture interne ed esterne e tutti i rivestimenti oltre lo strato di ventilazione (pareti e tetti) . Vanno inoltre inseriti tutti i materiali/prodotti che compongono la stratigrafia, anche se non significativi per il calcolo energetico (come ad esempio teli, guaine, etc.)

2. Impatto ambientale dei materiali



PRIMA

3 indicatori



**Fasi A1-A3 del ciclo
di vita del
materiale**



**Solo impatto dei
materiali**

2. Impatto ambientale dei materiali



PRIMA

3 indicatori

**Fasi A1-A3 del ciclo
di vita del
materiale**

**Solo impatto
produzione
materiali**

DOPO

+ 10 indicatori

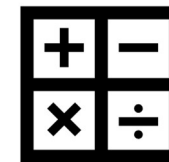
+ Fasi C e D

**+ Impatto dovuto al
fabbisogno di
energia in fase d'uso**

2. Impatto ambientale dei materiali

Stare al passo coi tempi

Necessità di integrare o sostituire il **database** attuale
(dati più aggiornati, più completi in riferimento all'intero ciclo di vita e ai parametri descrittivi delle diverse categorie di impatto)



Necessità di rivedere l'**algoritmo di calcolo** che sta alla base della valutazione (più trasparenza per gli utenti/ valutazione rispetto a più fasi del ciclo di vita e a più categorie di impatto)

2. Impatto ambientale dei materiali

1 Nuovo database di riferimento

Ökobaudat (BBSR Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung)

- Banca dati online
- Conforme alla EN 15804
- Qualità dei dati verificata
- Gratuito e costantemente aggiornato



2

Analisi e rielaborazione

- Utilizzo esclusivo di materiali con generic dataset (worst case conditions) o average dataset (dati medi derivanti da EPD di settore)
- Raggruppamento dei materiali per categoria
- Armonizzazione unità funzionale di riferimento in chilogrammi

3 Integrazione dati

- Per materiali compositi, telai, vetri e distanziali il database è stato elaborato da un ente di ricerca esterno (**Politecnico di Milano**)
- Per i valori relativi alle fasi C3-C4 e D, laddove questi non siano presenti nel dataset specifico del materiale/prodotto fornito da Ökobaudat (2017) sono stati utilizzati dati generici per gruppi di materiali con scenari di fine vita simili, anche questi reperiti dal database **Ökobaudat (2020)**
- Per ogni materiale/prodotto del database è definita una durata di vita utile espressa in anni, ripresa dal tool **eLCA** sviluppato dal BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Referat II 6 Bauen und Umwelt)



2. Impatto ambientale dei materiali

La finestra si apre al momento della scelta del materiale

Per ogni materiale/prodotto il database fornisce i valori specifici dei diversi indicatori ambientali per le seguenti fasi:

Fasi A1-A3: product stage

Fasi C3-C4: end of life stage (parziale)

Fase D: benefits and loads beyond the system boundary (se esistente)

ID	Modul	GWP	ODP	POCP	AP	EP	PENRT	PENRM	PENRE	PERT	PERM	PERE	ADPelem	ADPfossil
<input checked="" type="checkbox"/>	29 A1-A3	0,242	0	0	0	0	2,07	0,06	2,01	0,416	0	0,416	0	1,89
<input checked="" type="checkbox"/>	30 C4	0,014	0	3	2	2	0,203	0	0	0,015	0	0	0	0,194
<input checked="" type="checkbox"/>	31 D	-0,018	0	0		0	-0,279	0	0	-0,026	0	0	0	-0,242
<input type="checkbox"/>														

Possibilità di modifica da parte dell'utente nel caso il materiale disponga di un certificato EPD secondo ISO 14025 e EN 15804.



EDIFICI SOSTENIBILI – Dal progettista ai materiali

Le etichette ambientali

2.4 Specifiche tecniche dei componenti edilizi

Requisito 2.4.1.2 del DM 11 Ottobre 2017:

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali [...];

Verifica. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una **certificazione di prodotto** rilasciata da un organismo di valutazione della conformità [...];
- una certificazione [...] che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una **dichiarazione ambientale autodichiarata**, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un **rapporto di ispezione** rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012 [...].

Requisito

Il decreto prevede diverse opzioni per dimostrare il rispetto del requisito

2.5 Specifiche tecniche prodotti da costruzione

Requisito 2.5. del DM 06 Agosto 2022:

I criteri contenuti in questo capitolo **sono obbligatori** in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

...

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

...

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

2.5 Specifiche tecniche prodotti da costruzione

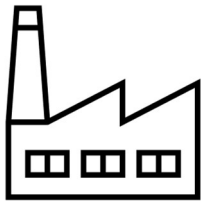
- **Dichiarazione Ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla UNI EN 15804 e alla UNI EN ISO 14025, quali lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della % di materiale riciclato o recuperato o di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
- **Certificazione “ReMade in Italy”®** con indicazione in etichetta della % di materiale riciclato o di sottoprodotto;
- **Marchio “Plastica seconda vita”** con indicazione della % di materiale riciclato sul certificato;
- Per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri **4.1 “Use of recycled PVC”** e **4.2 “Use of PVC by-product”**, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
- Certificazione di prodotto, **basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa**, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della % di materiale riciclato o recuperato o di sottoprodotti;
- Certificazione di prodotto, **rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88** "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

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

2.2.1 Relazione CAM

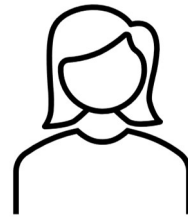
L'aggiudicatario (progettista o appaltatore) elabora una Relazione CAM in cui: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei CAM; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai CAM e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

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



Produttore

Ottiene la certificazione per il proprio prodotto



Progettista

Fornisce all'appaltatore la documentazione tecnica



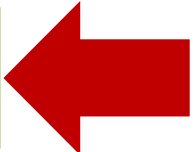
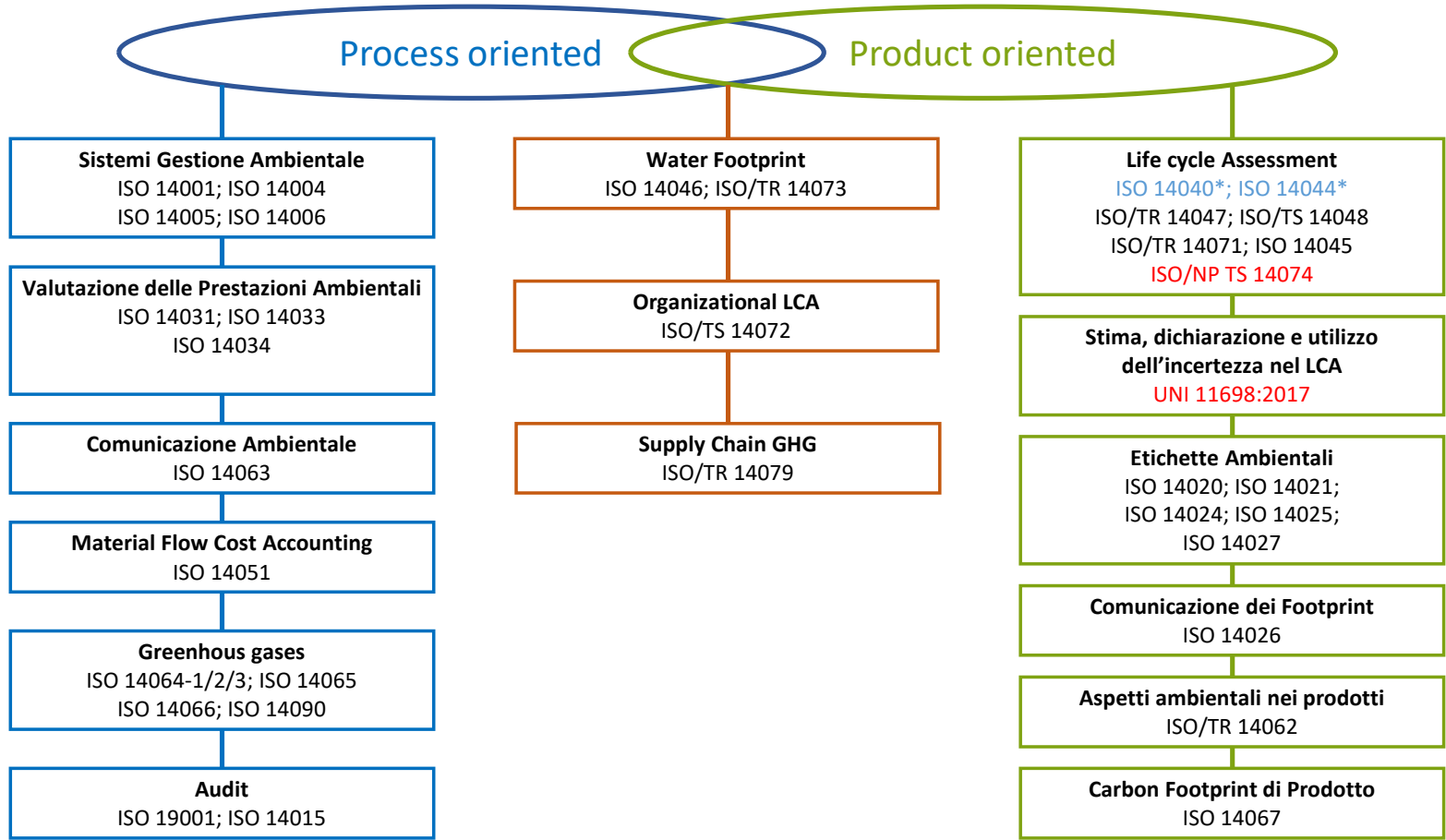
Appaltatore

Accerta la corrispondenza tra criterio e documentazione

Etichette ambientali



Il contesto delle norma ISO



Le etichette ambientali ISO 14020

Una etichetta ambientale è un'asserzione che indica gli aspetti ambientali di un prodotto o servizio.

Un'etichetta o una dichiarazione ambientale **può presentarsi sotto varie forme**, tra cui una dichiarazione, un simbolo o un elemento grafico sull'etichetta di un prodotto o imballaggio, nelle pubblicazioni o nelle pubblicità.

Hanno lo scopo di **promuovere la domanda e l'offerta**, a parità di prestazione, di prodotti e servizi con un minor impatto sull'ambiente attraverso la comunicazione di **informazioni dettagliate, verificabili e non fuorvianti** sugli aspetti ambientali, stimolando così, attraverso l'uso di strumenti di mercato, il potenziale miglioramento ambientale.

Le etichette ambientali ISO 14020

La crescente sensibilità dei consumatori nei confronti del tema della sostenibilità e l'opportunità per le imprese per dimostrarsi virtuose e di aumentare la propria competitività stanno portando ad un forte incremento delle **attività di comunicazione delle performance ambientali legate ai prodotti**.

L'esigenza di **comunicare al pubblico** (ma anche a imprese e pubblica amministrazione) informazioni chiare, trasparenti e facilmente comprensibili ha portato alla nascita di diverse **etichette ambientali**, dette anche eco-etichette.

Etichette ambientali volontarie
ISO 14020

Tipo I: Etichette ambientali sottoposte a certificazione di parte terza – **ISO 14024**

Tipo II: Autodichiarazioni Ambientali – **ISO 14021**

Tipo III: Dichiarazioni Ambientali di Prodotto – **ISO 14025**

Etichette ambientali obbligatorie: non rilevanti in questo ambito

Etichette ambientali di tipo I



- Sono regolate dallo standard ISO 14024:2018;
- Le etichette di Tipo I, come il marchio Ecolabel, richiedono la certificazione da parte di un organismo indipendente; sono sviluppate su basi scientifiche e prevedono il rispetto di vari limiti specifici (**limiti di soglia**), tra i quali consumi di energia e materiali, definiti per ciascuna tipologia di prodotto tenendo conto di tutto il suo **ciclo di vita**.
- Hanno lo scopo di contribuire a una riduzione degli impatti ambientali associati ai prodotti. Si basano su criteri singoli o multipli che fissano dei valori soglia da rispettare per ottenere il rilascio del marchio.

Etichette ambientali di tipo I



- Ecolabel UE è il **marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea** (Ecolabel UE) che contraddistingue prodotti e servizi che, pur **garantendo elevati standard prestazionali**, sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita.
- Ai fini CAM è **accettato come strumento di verifica** dei criteri: *Legno riciclato, Pavimenti e rivestimenti; Pitture e vernici; Grassi ed oli biodegradabili; Grassi ed oli lubrificanti.*
- <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/ecolabel-ue/prodotti-certificati>
- <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/ecolabel-ue/prodotti-e-servizi-che-possono-ottenere-il-marchio/prodotti-1>

Etichette ambientali di tipo II



- Sono regolate dallo standard ISO 14021:2016;
- Sono delle asserzioni ambientali auto-dichiarate. Sono effettuate, **senza certificazione di terza parte indipendente**, da fabbricanti o chiunque altro possa trarre beneficio da tale asserzione.
- Per la verifica dei Criteri Ambientali Minimi relativi al contenuto di riciclato, **il DM chiede un'attestazione da parte di un organismo di valutazione della conformità.**
- Le informazioni concernenti la procedura, la metodologia e qualsiasi criterio utilizzato per comprovare le asserzioni ambientali devono essere disponibili e fornite su richiesta a tutte le parti interessate.

Etichette ambientali di tipo II



- Le certificazioni **Plastica Seconda Vita** e **ReMade in Italy** sono accettate ai fini CAM come strumento di **verifica del contenuto di materiale riciclato**, purché siano rilasciate da un organismo di valutazione della conformità e attestino la percentuale di materiale riciclato esplicitando il bilancio di massa.
- **Plastica Seconda Vita** è una certificazione focalizzata sull'utilizzo di plastica riciclata e prevede diverse tipologie di marchio, a seconda della provenienza della plastica (raccolta differenziata, scarto industriale, mix eco)
- **ReMade in Italy** è invece applicabile a diversi tipi di materiale e prevede l'attribuzione di una classe (A+, A, B, C) a seconda della percentuale di materiale riciclato contenuto.

Etichette ambientali di tipo II



- I marchi **FSC** e **PEFC** sono certificazioni che mirano a promuovere e rendere identificabili i prodotti contenenti legno proveniente da foreste gestite in modo sostenibile.
- Entrambi sono accettati ai fini CAM come **strumento di verifica del criterio *Sostenibilità e legalità del legno***, purché siano rilasciate da un organismo di valutazione della conformità e attestino il contenuto di legno riciclato.
- In alternativa a FSC e PEFC, il contenuto di legno riciclato può essere certificato anche con lo schema ReMade in Italy o con un'autodichiarazione verificata.

Etichette ambientali di tipo III



EPD®



- Sono regolate dallo standard ISO 14025:2010 e dagli standard legati alla metodologia del Life Cycle Assessment (LCA) ISO 14040 e ISO 14044;
- Le dichiarazioni ambientali presentano informazioni quantificate sul ciclo di vita di un prodotto per consentire confronti tra prodotti con la medesima funzione, calcolati attraverso la **metodologia LCA**.
- Sono **sottoposte a verifica** da parte di organismo indipendente;
- Queste dichiarazioni **non identificano l'eccellenza ambientali** (come fanno ad esempio le etichette di Tipo I) ma garantiscono che le informazioni contenute corrispondano alla realtà secondo le specifiche norme di riferimento.

Etichette ambientali di tipo III



EPD®



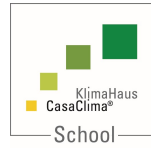
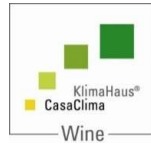
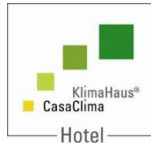
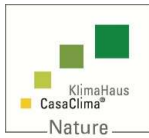
- Le EPD sono “Etichettature di Tipo III”, ovvero documenti attraverso i quali il produttore comunica **informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale** dei prodotti e servizi offerti nel mercato.
- Tali informazioni hanno carattere esclusivamente informativo, non prevedendo modalità di valutazione, criteri di preferibilità o livelli minimi che la prestazione ambientale debba rispettare.
- Sono accettate ai fini CAM come **strumento di verifica del contenuto di materiale riciclato**.

Etichette ambientali - Sintesi

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Obiettivo	Identificare prodotti con performance ambientali eccellenti	Informare su specifiche performance ambientali	Benchmarking e informare su performance ambientali complessive
Destinatari	B2C	B2B e B2C	B2B e B2C
Approccio	Ciclo di vita	Ciclo di vita o singola fase	Ciclo di vita
Procedura di verifica	Verifica di terza parte	Verifica richiesta solo in ambito CAM	Verifica di terza parte
Approccio di valutazione	Solitamente test di laboratorio	Bilanci di massa, test di laboratorio	Life Cycle Assessment
Risultati che possono essere comunicati	Soddisfamento di requisiti minimi	Performance ambientali specifiche	Risultati di valutazione degli impatti o dati di inventario

- Per dimostrare il rispetto dei requisiti ambientali minimi dei prodotti da costruzione il DM prevede **diverse alternative**;
- Nel caso del requisito sul **contenuto di riciclato** ci si può avvalere di strumenti «dedicati» (es. autodichiarazione verificata) oppure di strumenti più ampi che fungono da «contenitori» di queste informazioni (es. EPD);
- É sempre richiesta **una verifica da parte di un organismo indipendente**;
- **L'ESISTENZA DI UN'ETICHETTA AMBIENTALE DI PER SE NON È SUFFICIENTE A DIMOSTRARE IL RISPETTO DEI CAM**





Grazie per l'attenzione