

**I nuovi criteri ambientali minimi per  
i servizi di  
progettazione in edilizia  
D.M. 23.06.22  
aspetti energetici ed impiantistici**

Ing. Claudia COLOSIMO



**Mercoledì 5 aprile 2023, ORE 15.00 - 17.00**

**ARGOMENTI:**

- Introduzione ai criteri ambientali minimi
- Ambito di applicazione dei criteri ambientali minimi in edilizia D.M. 23.06.22 e D.M. 17.10.17
- Indicazioni generali per le stazioni appaltati
- Criteri e verifiche delle Specifiche tecniche a livello territoriale-urbanistico

**Venerdì 14 aprile 2023, ORE 15.00 - 17.00**



- Criteri energetici nelle Specifiche tecniche progettuali per gli edifici e dei componenti

**Martedì 18 aprile 2023, ORE 15.00 - 18.00**

- Criteri impiantistici nelle Specifiche tecniche progettuali per gli edifici e dei componenti





# Green Public Procurement in Europa ed in Italia

**DEFINIZIONE** : approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minor impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita

## LE NORME SUL GPP

- **D.lgs. 4 luglio 2014, n.102** (art. 3 obiettivo nazionale di risparmio energetico)
- **Legge 28 dicembre 2015, n.221** "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali"
- **Legge 28 gennaio 2016 n. 11**, recante "Deleghe al Governo per l'attuazione delle direttive 2014/23, 2014/24, 2014/25 UE
- **D.lgs. 18 aprile 2016, n.50** (codice dei contratti pubblici);
- **D.L. 19 maggio 2020, n. 34** recante "Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia
- **D.L. 30 maggio 2021, n.77** governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative

## Le Direttive Europee

La **Direttiva 2004/17/CE** chiarisce le modalità con cui i committenti pubblici possono inserire considerazioni di tipo ambientale nelle proprie procedure di appalto e definisce le **modalità di applicazione dei GPP all'interno dei capitolati.**

La **Direttiva 2004/18/CE** coordina le procedure di aggiudicazione degli appalti di lavori, di forniture e di servizi e riconosce **possibilità di inserire la variabile ambientale come criterio** di valorizzazione dell'offerta.



2001 - Il Libro Verde sulla Politica Integrata relativa ai prodotti, che ha come fulcro il concetto di **Ciclo di vita del prodotto** (Comunicazione COM (2001- 68)

2003- Comunicazione (COM(2003-302) della Commissione Europea sull'IPP "Sviluppare il Ciclo di Vita", ha espressamente previsto la necessità per gli Stati Membri di dotarsi di **Piani d'Azione Nazionale** per il **Green Procurement**

**2020 - COM 98 Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva**

## La legge istitutiva (L.296/2006)

1126. E' autorizzata la spesa di 50.000 euro per finanziare l'attuazione e il monitoraggio di un **"Piano d'azione per la sostenibilità ambientale** dei consumi nel settore della pubblica amministrazione", predisposto dal Ministero dell'ambiente, d'intesa con le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, e sottoposto alla approvazione dalla CONSIP Spa.

Il Piano prevede l'adozione di misure volte **all'integrazione delle esigenze di sostenibilità ambientale nelle procedure di acquisto di beni e servizi delle amministrazioni** competenti, sulla base dei seguenti criteri:

- a) riduzione dell'uso delle risorse naturali;
- b) sostituzione delle fonti energetiche non rinnovabili con fonti rinnovabili;
- c) riduzione della produzione di rifiuti; d) riduzione delle emissioni inquinanti;
- d) riduzione dei rischi ambientali

1127. Il piano di cui al comma 1126 indica gli obiettivi di sostenibilità ambientale da raggiungere per gli acquisti nelle seguenti categorie merceologiche: a) arredi; **b) materiali da costruzione**; c) manutenzione delle strade; d) gestione del verde pubblico; e) illuminazione e riscaldamento; j) elettronica; g) tessile; h) cancelleria; i) ristorazione; l) materiali per l'igiene; m) trasporti.

1128. Per il monitoraggio degli obiettivi di cui al comma 1127 e' istituito un apposito Comitato composto dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dal Ministro dell'economia e delle finanze, dal Ministro dello sviluppo economico nonche' dai presidenti delle regioni interessate..

## I criteri ambientali nella legge 11/2016

Deleghe al Governo per l'attuazione delle [direttive 2014/23/UE](#) (aggiudicazione contratti di concessione), [2014/24/UE](#) (appalti pubblici) e [2014/25/UE](#) (procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, **sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture**

Art. 1, lett. p) - previsione di misure volte a garantire il rispetto dei **criteri di sostenibilità energetica e ambientale** nell'affidamento degli appalti pubblici e dei contratti di concessione, facendo ricorso anche al criterio di aggiudicazione basato **sui costi del ciclo di vita** e stabilendo un maggiore punteggio per i beni, i lavori e i servizi che presentano un minore impatto sulla salute e sull'ambiente;

Art. 1, lett. f) semplificazione delle procedure finalizzate alla realizzazione di investimenti in tecnologie verdi e digitali, in innovazione e ricerca nonché in innovazione sociale, anche al fine di conseguire gli **obiettivi dell'Agenda 2030** per lo sviluppo sostenibile, adottata dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015, e di incrementare il **grado di ecosostenibilità degli investimenti pubblici** e delle attività economiche secondo i criteri di cui al regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020; .....previsione di misure volte a garantire il rispetto dei **criteri di responsabilità energetica e ambientale** nell'affidamento degli appalti pubblici e dei contratti di concessione, in particolare attraverso la definizione di criteri ambientali minimi, da rispettare obbligatoriamente, differenziati per tipologie ed importi di appalto e valorizzati economicamente nelle procedure di affidamento, e l'introduzione di sistemi di rendicontazione degli obiettivi energetico-ambientali...

## PNRR e DNSH

Il principio **DNSH (Do No Significant Harm)** si basa su quanto specificato nella “**Tassonomia per la finanza sostenibile**”, adottata per **promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili** nonché contribuire a realizzare gli obiettivi del [Green Deal](#).

E' una relazione di sostenibilità che deve rispondere a sei criteri per determinare come ogni attività di progetto contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali:

**PIANO  
NAZIONALE  
DI RIPRESA  
E RESILIENZA**  
#NEXTGENERATIONITALIA

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

---

---

2. Adattamento ai cambiamenti climatici

---

---

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine

---

---

4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti

---

---

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo

---

---

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

# I Benefici del Green Public Procurement

## AMBIENTALI

- **deforestazione:** ad esempio favorendo l'acquisto di legname proveniente da fonti sicure e controllate;
- **emissioni di gas serra:** ad esempio mediante l'acquisto di prodotti e servizi che comportano una minore emissione di CO2 durante l'intero ciclo di vita;
- **utilizzo di acqua:** ad esempio scegliendo soluzioni che permettono di razionalizzare l'utilizzo di acqua;
- **efficienza energetica e uso di risorse:** scegliendo prodotti più efficienti e concepiti secondo principi sostenibili, ad esempio con un approccio dalla culla alla culla;
- **inquinamento** atmosferico, dell'acqua e del suolo: controllando e limitando la presenza di sostanze chimiche o inquinanti;
- **rifiuti:** ad esempio riducendo gli imballaggi e incoraggiando il riutilizzo e il riciclaggio di materiali;

## SOCIALI E PER LA SALUTE

## ECONOMICI

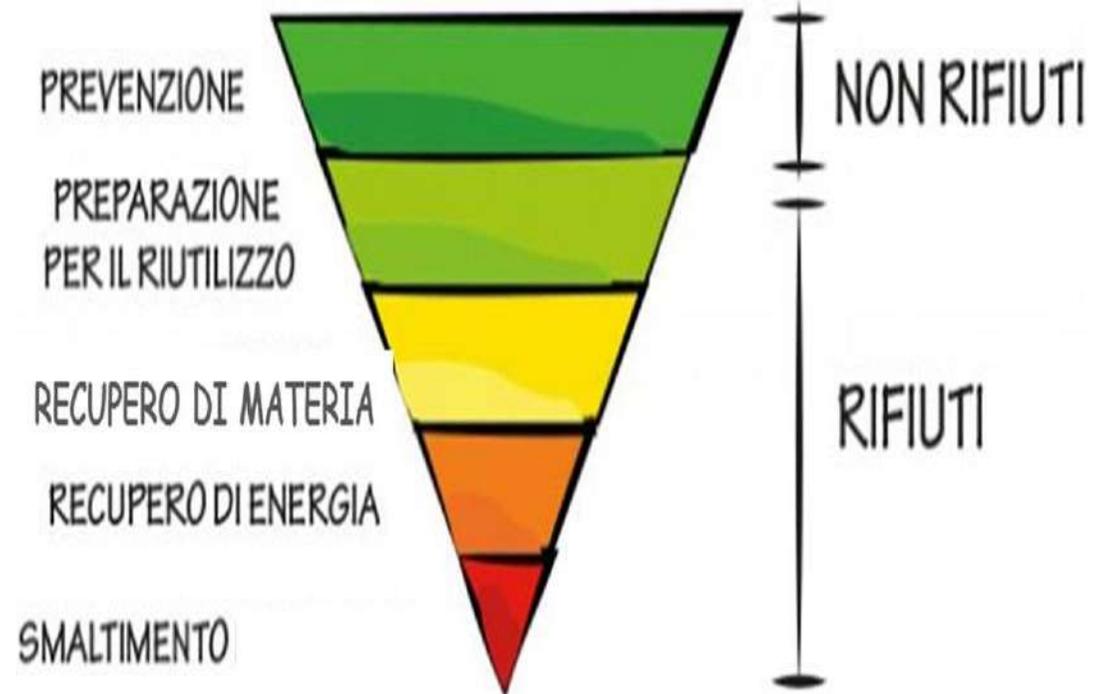
- **risparmio sui costi totali a fine vita utile del prodotto/servizio, sia per gli enti pubblici che per i consumatori privati**
- **spinge l'industria verso l'innovazione**

## Gerarchia dei rifiuti

La figura mostra i criteri di priorità nella gestione dei rifiuti definiti dalla **direttiva europea 2008/98/EU**

L'applicazione della gerarchia deve tener conto della fattibilità tecnica ed economica delle diverse soluzioni

Stanti le attuali tecnologie, è comunque necessario poter disporre di impianti sia di recupero che di smaltimento



Economia  
lineare



Economia  
circolare

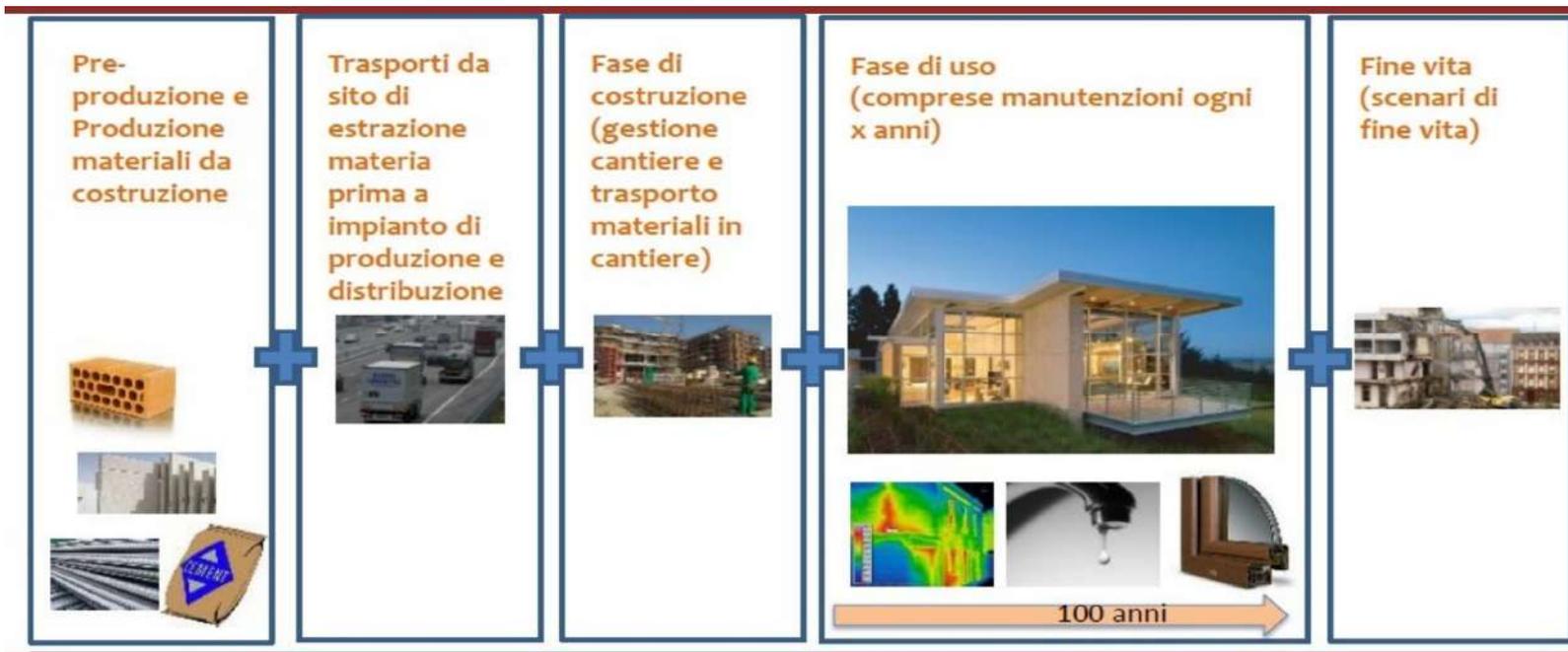


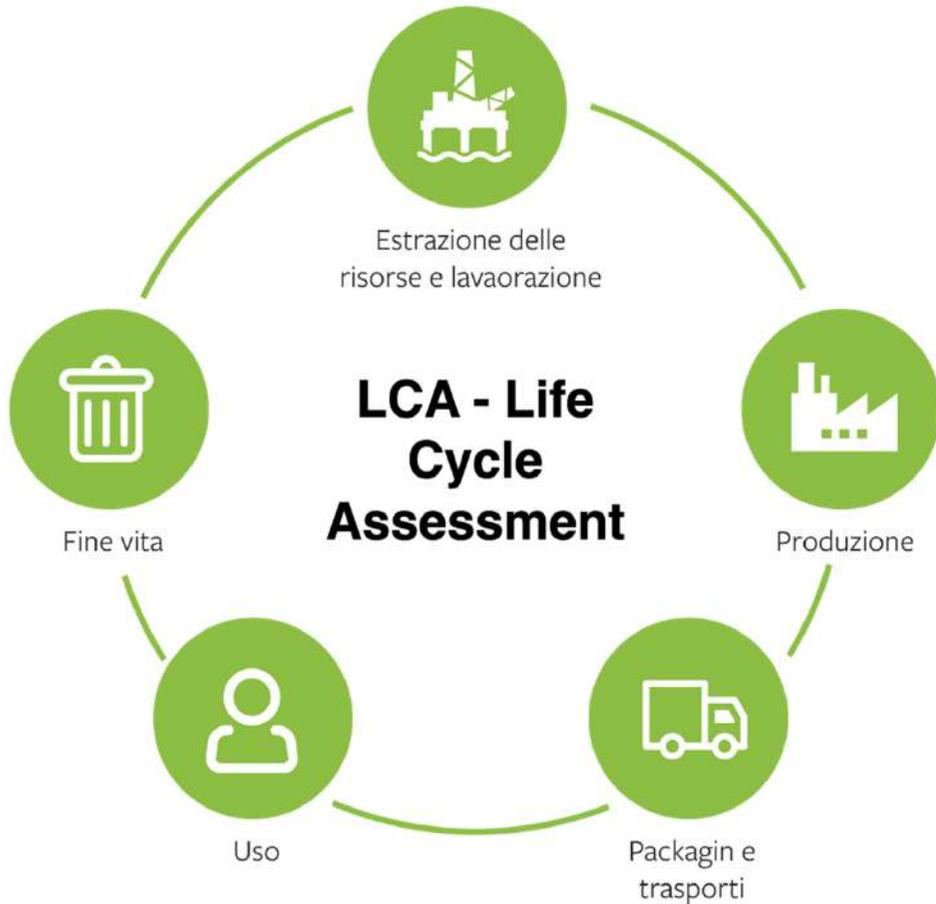
# Analisi Ciclo di vita LCA



Le fonti principali di dati sono:

- **Dati primari** raccolti in sito tramite questionari
- **Altri database** con dati primari (in sito) o secondari
- **Manuali tecnici**
- **Bibliografia**
- **Database software** specifici tipo Simapro





**UNI EN 15459:2018** Prestazione energetica degli edifici - Sistemi di riscaldamento e sistemi di raffrescamento idronici negli edifici - Parte 1: Procedura di valutazione economica per i sistemi energetici negli edifici

**UNI 11156:2006** Valutazione della durabilità dei componenti edilizi

**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

La **norma EN 15978** specifica il metodo di calcolo, basato sulla Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) e altre informazioni ambientali quantificate, per verificare la prestazione ambientale di un edificio e fornisce le modalità di comunicazione dei risultati.

La **norma EN 15804** fornisce regole chiave per la definizione della categoria di prodotto (PCR) per lo sviluppo di dichiarazioni ambientali di tipo III relative a prodotti e servizi nel settore delle costruzioni.



<https://gpp.mite.gov.it/Home/Cam>

## CAM in vigore

- + Arredi per interni
- + Arredo urbano
- + Ausili per l'incontinenza
- + Calzature da lavoro e accessori in pelle
- + Carta
- + Cartucce
- + Edilizia
- + Illuminazione pubblica (fornitura e progettazione)
- + Illuminazione pubblica (servizio)
- + Illuminazione, riscaldamento/raffrescamento per edifici
- + Lavaggio industriale e noleggio di tessili e materasseria
- + Rifiuti urbani e spazzamento stradale
- + Ristorazione collettiva
- + Sanificazione
- + Stampanti
- + Tessili
- + Veicoli
- + Verde pubblico

- CAM in corso di adozione

- Servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione e manutenzione di strade (nuovo)
- Fornitura e noleggio di prodotti tessili (Revisione DM 30 giugno 2021)

- CAM in corso di definizione

- Eventi culturali (nuovo)
- Servizi di vendita bevande e alimenti (bar interni e distributori automatici) (nuovo)
- Arredo urbano (revisione DM 5 febbraio 2015)
- PC e server (revisione DM 13 dicembre 2013)
- Servizio trasporto pubblico (nuovo)
- Servizi energetici per gli edifici (revisione [DM 7 marzo 2012](#))

## Il codice degli appalti 50/2016

Art. 4 Principi relativi all'affidamento di contratti pubblici esclusi

Art. 30 Principi per l'aggiudicazione e l'esecuzione di appalti e concessioni

Art. 34 Criteri di sostenibilità energetico ambientale

Art. 68 Specifiche tecniche

Art. 69 Etichettature

Art. 82 Rapporti di prova, certificazione e altri mezzi di prova

Art. 86 Mezzi di prova

Art. 87 Certificazione delle qualità

Art. 93 Garanzie per la partecipazione alla procedura

Art. 95 Criteri di aggiudicazione dell'appalto

Art. 96 Costo ciclo di vita

Art.100 Requisiti per l'esecuzione dell'appalto



## Art. 30

Il principio di economicità può essere subordinato, nei limiti in cui è espressamente consentito dalle norme vigenti e dal presente codice, ai criteri, previsti nel bando, ispirati a esigenze sociali, nonché alla tutela della salute, dell'ambiente, del patrimonio culturale e alla promozione dello sviluppo sostenibile, anche dal punto di vista energetico.

## Art.34

1. Le stazioni appaltanti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione **attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi ...omissis...**

2. ... omissis...i medesimo obbligo si applica per gli affidamenti di qualunque importo, per almeno il 50 per cento del valore a base d'asta, relativamente alle categorie di forniture e affidamenti non connesse agli usi finali di energia e oggetto dei criteri ambientali minimi, mentre **si applica per l'intero valore delle gare**, relativamente alle categorie di appalto con le quali si può conseguire l'efficienza energetica negli usi finali quali:

a) acquisto di lampade a scarica ad alta intensità, di alimentatori elettronici e di moduli a LED per illuminazione pubblica, acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica;

b) attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio, quali personal computer, stampanti, apparecchi multifunzione e fotocopiatrici;

c) servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento di edifici;

d) affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione.

## **Art. 69 - Etichettature**

1. Le amministrazioni aggiudicatrici che intendono acquistare lavori, forniture o servizi con specifiche caratteristiche ambientali, sociali o di altro tipo, possono imporre nelle specifiche tecniche, nei criteri di aggiudicazione o nelle condizioni relative all'esecuzione dell'appalto, un'etichettatura specifica come mezzo di prova che i lavori, le forniture o i servizi corrispondono alle caratteristiche richieste, quando sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- a) i requisiti per l'etichettatura sono idonei a definire le caratteristiche dei lavori, delle forniture e dei servizi oggetto dell'appalto e riguardano soltanto i criteri ad esso connessi
- b) i requisiti per l'etichettatura sono basati su criteri oggettivi, verificabili e non discriminatori;
- c) le etichettature sono stabilite nell'ambito di un apposito procedimento aperto e trasparente al quale possano partecipare tutte le parti interessate, compresi gli enti pubblici, i consumatori, le parti sociali, i produttori, i distributori e le organizzazioni non governative;
- d) le etichettature sono accessibili a tutte le parti interessate;
- e) i requisiti per l'etichettatura sono stabiliti da terzi sui quali l'operatore economico che richiede l'etichettatura non può esercitare un'influenza determinante

## CAM EDILIZIA

**2017 -Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici**

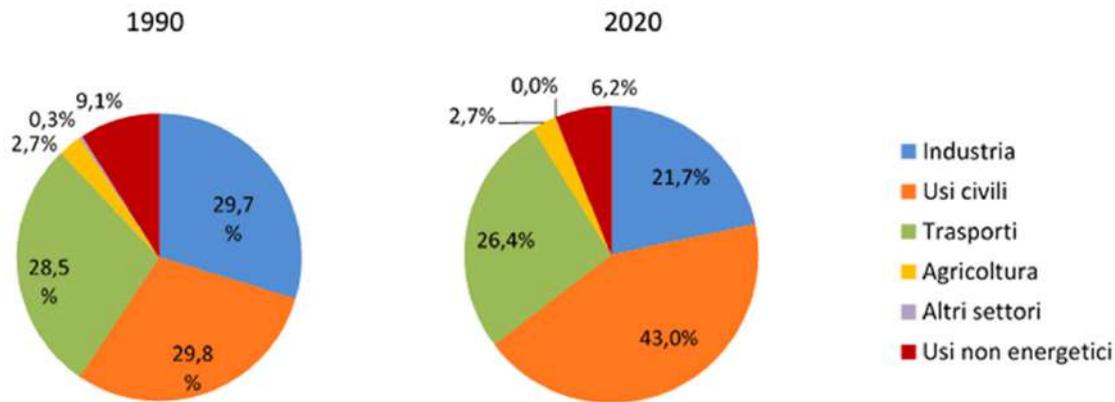


**2020 -Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione DI INTERVENTI EDILIZI per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi**

**Entrata in vigore il 4.12.22**

## Perché gli edifici ?

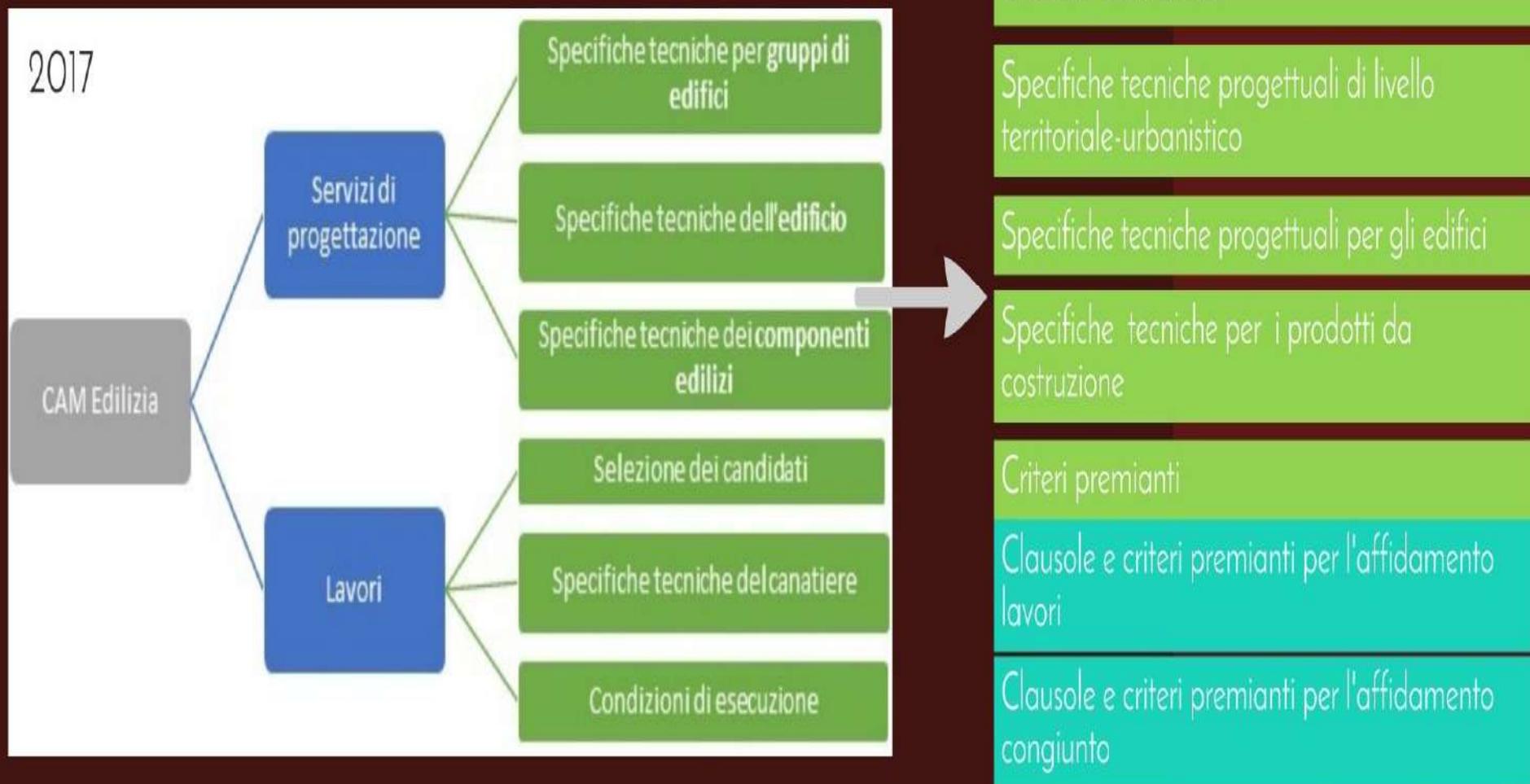
Figura 2-7. Consumi finali di energia in Italia. Dettaglio per settore, anni 1990 e 2020 (%)



Fonte: EUROSTAT



Oggetto dell'appalto é la **nuova costruzione/ristrutturazione/manutenzione** di edifici singoli o in gruppi



# CRITERI BASE

I criteri di base devono essere integrati nel progetto fin dal primo livello di approfondimento tecnico (progetto di fattibilità tecnico e economica, art. 23 D.Lgs 50/2016), in modo da assicurare il soddisfacimento dei requisiti definiti dal D.M. 24-12-2015 anche nei successivi livelli di progettazione e di mantenere tale conformità fino al progetto esecutivo e nella realizzazione dell'opera.

# CRITERI PREMIANTI

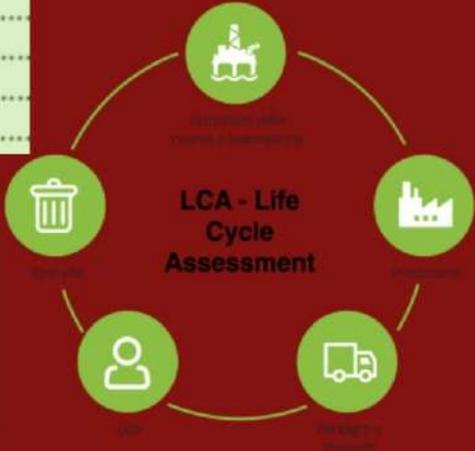
**2.7 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE .....**

2.7.1 *Competenza tecnica dei progettisti .....*

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

2.7.3 *Progettazione in BIM .....*

2.7.4 *Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance).....*



**3.2 CRITERI PREMIANTI PER L’AFFIDAMENTO DEI LAVORI .....**

3.2.1 *Sistemi di gestione ambientale .....*

3.2.2 *Valutazione dei rischi non finanziari o ESG (Environment, Social, Governance).....*

3.2.3 *Prestazioni migliorative dei prodotti da costruzione .....*

3.2.4 *Metodologie di ottimizzazione delle soluzioni progettuali per la sostenibilità (LCA e LCC) .....*

3.2.5 *Distanza di trasporto dei prodotti da costruzione .....*

3.2.6 *Capacità tecnica dei posatori.....*

3.2.7 *Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori.....*

3.2.7.1 *Lubrificanti biodegradabili (diversi dagli oli motore): possesso del marchio Ecolabel (UE) o di altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024 .....*

3.2.7.2 *Grassi ed oli lubrificanti minerali: contenuto di base rigenerata.....*

3.2.7.3 *Requisiti degli imballaggi degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata).....*

3.2.8 *Emissioni indoor.....*

3.2.9 *Utilizzo di materiali e prodotti da costruzione prodotti in impianti appartenenti a Paesi ricadenti in ambito EU/ETS (Emission Trading System) .....*

3.2.10 *Etichettature ambientali .....*



**Art.1  
OGGETTO ED  
AMBITO DI  
APPLICAZIONE  
comma 2**

2. Per gli interventi di ristrutturazione edilizia, comprensiva degli interventi di demolizione e ricostruzione di edifici effettuati nelle zone territoriali omogenee (ZTO) «A» e «B», di cui al decreto del Ministro dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - n. 97 del 16 aprile 1968, le stazioni appaltanti possono applicare in misura diversa, motivandone le ragioni, le prescrizioni previste dai criteri «2.3.2 - Permeabilità della superficie territoriale» e «2.4.7 Illuminazione naturale» di cui all'allegato al presente decreto.

**Art.2  
DEFINIZIONE**

**Art.3  
ABROGAZIONI E  
NORME FINALI**

## 1 PREMESSA

ALLEGATO

Premessa

Le disposizioni del presente provvedimento si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies).

Per gli interventi edilizi che non riguardano interi edifici, i presenti CAM si applicano limitatamente ai capitoli “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione” e “2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere”.

Nelle ipotesi di appalti di servizi di manutenzione di immobili e impianti i presenti CAM si applicano limitatamente ai criteri contenuti nei capitoli “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione”, “2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere” e ai criteri “3.1.2-Macchine operatrici” e “3.1.3-Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori”.

Qualora uno o più criteri ambientali minimi siano in contrasto con normative tecniche di settore, il progettista, nella relazione tecnica di progetto, fornisce la motivazione della non applicabilità del criterio ambientale minimo indicando i riferimenti normativi che determinano la non applicabilità dello stesso.

Nell'applicazione dei criteri si intendono fatti salvi i vincoli e le tutele, i piani, le norme e i regolamenti, qualora più restrittivi. A titolo esemplificativo si citano: vincoli relativi a beni culturali, vincoli paesaggistici, idrogeologici, idraulici, aree naturali protette, siti rete Natura 2000, valutazioni d'impatto ambientale, ecc.; piani e norme regionali (piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, atti amministrativi che disciplinano particolari ambiti); piani e regolamenti comunali; ecc.

I presenti CAM si intendono applicabili in toto agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.

- **Interventi non su interi edifici**
- **Interventi di manutenzione**
- **Interventi su beni tutelati ai sensi del D.Lgs.42/04**

## 1 PREMESSA

ALLEGATO

Premessa

Le disposizioni del presente provvedimento si applicano a tutti gli interventi edilizi di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies).

**nn) «lavori»** di cui all'allegato I, le attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;

**oo-quater) «manutenzione ordinaria»**, fermo restando quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, e dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione necessarie per eliminare il degrado dei manufatti e delle relative pertinenze, al fine di conservarne lo stato e la fruibilità di tutte le componenti, degli impianti e delle opere connesse, mantenendole in condizioni di valido funzionamento e di sicurezza, senza che da ciò derivi una modificazione della consistenza, salvaguardando il valore del bene e la sua funzionalità.

**oo-quinquies) «manutenzione straordinaria»**, fermo restando quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, e dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali dei manufatti e delle relative pertinenze, per adeguarne le componenti, gli impianti e le opere connesse all'uso e alle prescrizioni vigenti e con la finalità di rimediare al rilevante degrado dovuto alla perdita di caratteristiche strutturali, tecnologiche e impiantistiche, anche al fine di migliorare le prestazioni, le caratteristiche strutturali, energetiche e di efficienza tipologica, nonché per incrementare il valore del bene e la sua funzionalità;))

## Art.3

**d) "interventi di ristrutturazione edilizia"**, gli interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi altresì gli interventi di demolizione e ricostruzione di edifici esistenti con diversa sagoma, prospetti, sedime e caratteristiche planivolumetriche e tipologiche, con le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica, per l'applicazione della normativa sull'accessibilità, per l'installazione di impianti tecnologici e per l'efficientamento energetico. L'intervento può prevedere altresì, nei soli casi espressamente previsti dalla legislazione vigente o dagli strumenti urbanistici comunali, incrementi di volumetria anche per promuovere interventi di rigenerazione urbana. Costituiscono inoltre ristrutturazione edilizia gli interventi volti al ripristino di edifici, o parti di essi, eventualmente crollati o demoliti, attraverso la loro ricostruzione, purché sia possibile accertarne la preesistente consistenza. Rimane fermo che, con riferimento agli immobili sottoposti a tutela ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ad eccezione degli edifici situati in aree tutelate ai sensi degli articoli 136, comma 1, lettera c) e d), e 142 del medesimo decreto legislativo, nonché, fatte salve le previsioni legislative e degli strumenti urbanistici, a quelli ubicati nelle zone omogenee A di cui al decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, o in zone a queste assimilabili in base alla normativa regionale e ai piani urbanistici comunali, nei centri e nuclei storici consolidati e negli ulteriori ambiti di particolare pregio storico e architettonico, gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ripristino di edifici crollati o demoliti costituiscono interventi di ristrutturazione edilizia soltanto ove siano mantenuti sagoma, prospetti, sedime e caratteristiche planivolumetriche e tipologiche dell'edificio preesistente e non siano previsti incrementi di volumetria;

**e) "interventi di nuova costruzione"**, quelli di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio non rientranti nelle categorie definite alle lettere precedenti. Sono comunque da considerarsi tali:

e.1) la costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente, fermo restando, per gli interventi pertinenziali, quanto previsto alla lettera e.6);

**e.2) gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal comune;**

**e.3) la realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato;**

e.4) l'installazione di torri e tralicci per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione;

e.5) l'installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, camper, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili, ad eccezione di quelli che siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee o delle tende e delle unità abitative mobili con meccanismi di rotazione in funzione, e loro pertinenze e accessori, che siano collocate, anche in via continuativa, in strutture ricettive all'aperto per la sosta e il soggiorno dei turisti previamente autorizzate sotto il profilo urbanistico, edilizio e, ove previsto, paesaggistico, che non posseggano alcun collegamento di natura permanente al terreno e presentino le caratteristiche dimensionali e tecnico-costruttive previste dalle normative regionali di settore ove esistenti.

e.6) gli interventi pertinenziali che le norme tecniche degli strumenti urbanistici, in relazione alla zonizzazione e al pregio ambientale e paesaggistico delle aree, qualifichino come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20% del volume dell'edificio principale;

e.7) la realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo inedificato;

**f) gli "interventi di ristrutturazione urbanistica"**, quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi, anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale.

## Indicazioni generali per le SA

È opportuno, pertanto, valutare se non sia possibile recuperare edifici esistenti, riutilizzare aree dismesse o localizzare l'opera pubblica in aree già urbanizzate o degradate o impermeabilizzate, valutando di conseguenza la reale esigenza di costruire nuovi edifici, a fronte della possibilità di adeguare quelli esistenti e della possibilità di migliorare la qualità dell'ambiente costruito, considerando anche l'estensione del ciclo di vita utile degli edifici, favorendo anche il recupero dei complessi architettonici di valore storico artistico.

Tale verifica può essere fatta effettuando una valutazione costi-benefici in ottica di ciclo di vita con metodi LCA e LCC, al fine di valutare rispettivamente la convenienza ambientale e quella

Per valutare il recupero o il riuso di edifici storici esistenti è fondamentale procedere con una analisi preliminare dello stato di conservazione e di consistenza dei beni così da avere un primo quadro di riferimento utile alla valutazione delle eventuali macro-attività di recupero e rifunzionalizzazione del bene.

- **Recupero edifici esistenti con valutazioni costi-benefici in ottica Lca/Lcc**
- **Recupero/riuso di edifici storici**

## Competenze dei progettisti e direttori dei lavori

In relazione alla complessità dell'intervento è altresì opportuno che tale operatore economico indichi i tecnici interni o esterni con competenze sui sistemi di gestione ambientale e di progettazione sostenibile.

La verifica di tali competenze può essere dimostrata attraverso l'esame della formazione specialistica e dell'esperienza professionale maturata indicata nei curriculum vitae.

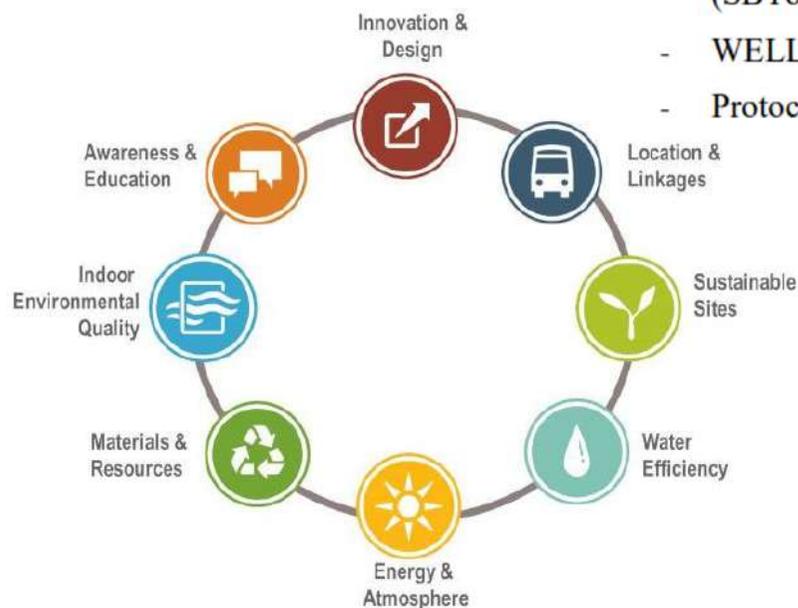
## APPLICAZIONE DEI CAM

costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;

Per ogni singolo criterio, al fine di dimostrarne la conformità, è richiesta, come già detto, la Relazione CAM, nella quale siano descritte le soluzioni adottate per raggiungere le prestazioni minime e premianti richieste. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal singolo criterio. In tali casi quindi, il progettista può allegare, alla Relazione CAM, la documentazione prevista dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita, integrando quanto necessario per dimostrare la completa conformità allo specifico criterio.

Alcuni esempi di tali protocolli sono:

- ARchitettura Comfort Ambiente (ARCA);
- Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM);
- CasaClima Nature;
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB);
- Haute Qualité Environnementale (HQE);
- Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (ITACA);
- Leadership in Energy & Environmental Design (LEED);
- Sustainable Building (SB) Tool, International Initiative for a Sustainable Built Environment (SBTool);
- WELL® - The WELL Building Standard.
- Protocolli di certificazione del Green Building Council Italia (GBC)



## 2 CRITERI PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI

### SELEZIONE DEI CANDIDATI

#### 2.1.1

### Capacità tecnico professionale NON OBBLIGATORIO

- a) progetti che integrano i Criteri Ambientali Minimi di cui ai decreti del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
  - b) progetti sottoposti a certificazione sulla base di protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici di cui al paragrafo Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova “1.3.4-Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova”;
  - c) progetti che abbiano conseguito documentate prestazioni conformi agli standard Nearly Zero Energy Building (nZEB), Casa Passiva, Plus Energy House e assimilabili”.
  - d) progetti con impiego di materiali e tecnologie da costruzione a basso impatto ambientale lungo il ciclo di vita, verificati tramite applicazione di metodologie Life Cycle Assessment (LCA), ed eventualmente anche di Life Cycle Costing (LCC), in conformità alle norme UNI EN ISO 15804 e UNI EN ISO 15978 nel settore dell’edilizia e dei materiali edili, per la comparazione di soluzioni progettuali alternative;
  - e) progetti sottoposti a Commissioning (ad esempio secondo la Guida AiCARR “Processo del Commissioning”) per consentire di ottimizzare l'intero percorso progettuale.
- **Qualifica di restauratore per interventi sui beni culturali**

### VERIFICA

Secondo l’allegato XVII del codice dei contratti, ad esempio elenco dei lavori eseguiti negli ultimi cinque anni;

## CLAUSOLE CONTRATTUALI

### 2.2.1

#### Relazione Cam

L'aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: 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 criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Nella Relazione tecnica CAM, inoltre, il progettista dà evidenza del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più criteri ambientali minimi, ad esempio ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale;
- particolari destinazioni d'uso, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

# NEL PRECEDENTE WEBINAR



|            |  |  |
|------------|--|--|
| <b>2.3</b> | <b>SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO .....</b>             |  |
| 2.3.1      | <i>Inserimento naturalistico e paesaggistico .....</i>                                       |  |
| 2.3.2      | <i>Permeabilità della superficie territoriale .....</i>                                      |  |
| 2.3.3      | <i>Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico .....</i> |  |
| 2.3.4      | <i>Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo .....</i>       |  |
| 2.3.5      | <i>Infrastrutturazione primaria .....</i>  |  |
| 2.3.5.1    | Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche .....                                   |  |
| 2.3.5.2    | Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico .....  |  |
| 2.3.5.3    | Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti .....                              |  |
| 2.3.5.4    | Impianto di illuminazione pubblica.....  |  |
| 2.3.5.5    | Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche.....  |  |
| 2.3.6      | <i>Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile ...</i>                             |  |
| 2.3.7      | <i>Approvvigionamento energetico.....</i>  |  |
| 2.3.8      | <i>Rapporto sullo stato dell'ambiente.....</i>   |  |
| 2.3.9      | <i>Risparmio idrico .....</i>  |  |



**COMUNITÀ  
ENERGETICHE  
RINNOVABILI**

## SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

|        |  |                                |
|--------|--|--------------------------------|
| 2.4    | SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI .....                                      |                                |
| 2.4.1  | <i>Diagnosi energetica</i> .....   | <b>CALCOLO DINAMICO ORARIO</b> |
| 2.4.2  | <i>Prestazione energetica</i> .....  | con la <b>UNI EN ISO 52016</b> |
| 2.4.3  | <i>Impianti di illuminazione per interni</i> .....   |                                |
| 2.4.4  | <i>Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento ..</i> |                                |
| 2.4.5  | <i>Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria</i> .....                                   |                                |
| 2.4.6  | <i>Benessere termico</i> .....   |                                |
| 2.4.7  | <i>Illuminazione naturale</i> .....  |                                |
| 2.4.8  | <i>Dispositivi di ombreggiamento</i> .....   |                                |
| 2.4.9  | <i>Tenuta all'aria</i> .....   |                                |
| 2.4.10 | <i>Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni</i> .....                          |                                |
| 2.4.11 | <i>Prestazioni e comfort acustici</i> .....  |                                |
| 2.4.12 | <i>Radon</i> .....   |                                |
| 2.4.13 | <i>Piano di manutenzione dell'opera</i> .....  |                                |
| 2.4.14 | <i>Disassemblaggio e fine vita</i> .....   |                                |

## 2.4.1. Diagnosi energetica

D.M. 11.10.17  
2.3.1 Diagnosi  
energetica

### Indicazioni alla stazione appaltante

*La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi. In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante può indicare i consumi delle bollette energetiche riferite all'ultimo anno. In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indica il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici.*

### Criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello<sup>4</sup> di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica<sup>5</sup> “standard”, basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

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

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



### VERIFICA

La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio “2.2.1-Relazione CAM”, include una diagnosi energetica, elaborata secondo le norme tecniche citate, elaborata da un esperto in Gestione dell'Energia certificato da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11339 oppure da una società che fornisce servizi energetici (ESCo) certificata da un organismo di valutazione della conformità ai sensi della norma UNI CEI 11352, così come previsto dall'art.12 del decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102.

## 2.4.2 Prestazione energetica

D.M. 11.10.17  
2.3.2. Prestazione  
energetica

### Criterio

Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno  $250 \text{ kg/m}^2$ ;
- b. verifica che la trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di  $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  per le pareti opache orizzontali e inclinate.
- c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a  $4^\circ\text{C}$ , risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883.

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.



### VERIFICA

La Relazione CAM, oltre a quanto chiesto nel criterio "2.2.1-Relazione CAM", include **la relazione tecnica di cui al decreto interministeriale 26 giugno 2015** dianzi citato e la relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM, nella quale sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam. Per gli edifici storici, la conformità al criterio è verificata tramite gli elaborati indicati nella norma UNI citata.

## 2.4.2 Prestazione energetica

UNI EN ISO 13786:2018  
Prestazione termica dei  
componenti per edilizia  
- Caratteristiche  
termiche dinamiche -  
Metodi di calcolo

Matrici di trasferimento  
di calore

- a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno  $250 \text{ kg/m}^2$ ;

- i. almeno una delle seguenti verifiche, relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est:
- che il valore della massa superficiale  $M_s$ , di cui al comma 29 dell'allegato A, del decreto legislativo, sia superiore a  $230 \text{ kg/m}^2$ ;

**D.M. 26.6.15**

- b. verifica che la trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di  $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  per le pareti opache orizzontali e inclinate.

- che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE}$ , di cui alla lettera d), del comma 2, dell'articolo 2, del presente decreto, sia inferiore a  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- ii. la verifica, relativamente a tutte le pareti opache orizzontali e inclinate, che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica  $Y_{IE}$ , di cui alla lettera d), del comma 2, dell'articolo 2, del presente decreto, sia inferiore a  $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

**D.M. 26.6.15**

- c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a  $4^\circ\text{C}$ , risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Per la verifica dinamica oraria del comfort termico estivo la temperatura operante estiva ( $\theta_{o,t}$ ) si calcola secondo la procedura descritta dalla UNI EN ISO 52016-1, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre) in tutti gli ambienti principali.

La verifica garantisce quanto segue:

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

dove:  $\theta_{rif} = (0.33 \theta_{rm}) + 18.8$   $\theta_{rm}$  = temperatura esterna media mobile giornaliera secondo UNI EN 16798-1.

**2.4.3**  
**Impianti di  
illuminazione per  
interni**

**2.4.4**  
**Ispezionabilità e  
manutenzione  
degli impianti di  
riscaldamento e  
condizionamento**

**2.4.5** Aerazione,  
ventilazione e  
qualità dell'aria

**2.4.10**  
**Inquinamento  
elettromagnetico  
negli ambienti  
interni**

**2.4.13**  
**Piano di  
manutenzione  
dell'opera**

**2.4.14**  
**Disassemblaggio  
e fine vita**



## 2.4.6 Benessere termico

### Criterio

È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.

D.M. 11.10.17

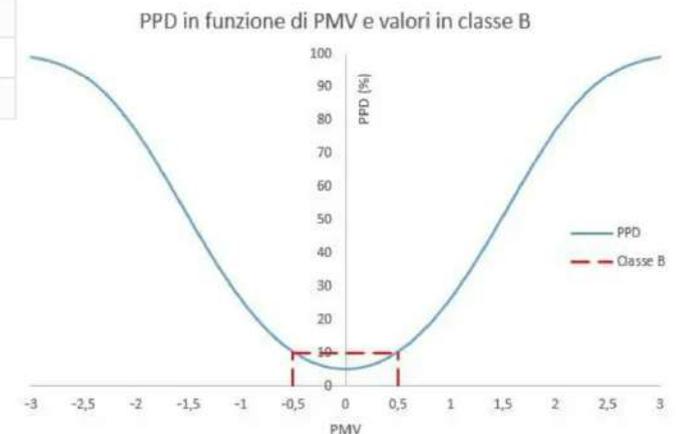
2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico

## VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale

La UNI EN ISO 7730 in appendice A aggrega il comfort globale con il comfort locale e estrapola le seguenti categorie di classificazione dell'ambiente:

| Categoria | Stato termico complessivo |                   | Discomfort termico locale |   |                                       |                                  |
|-----------|---------------------------|-------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|
|           | PPD (%)                   | PMV               | Corrente d'aria<br>DR (%) | Differenza<br>temp. verticale<br>PD (%) | Pavimenti caldi<br>o freddi<br>PD (%) | Asimmetria<br>radiante<br>PD (%) |
| Classe A  | <6                        | -0,2 < PMV < +0,2 | <10                       | <3                                      | <10                                   | <5                               |
| Classe B  | <10                       | -0,5 < PMV < +0,5 | <20                       | <5                                      | <10                                   | <5                               |
| Classe C  | <15                       | -0,7 < PMV < +0,7 | <30                       | <10                                     | <15                                   | <10                              |



## Approfondimento sul benessere termico

Il benessere termico è definito come stato psicofisico di soddisfazione nei confronti dell'ambiente termico

Le cause di insoddisfazione e disagio possono derivare da:

- Malessere per il caldo o per il freddo che prova il corpo nel suo complesso.
- Fastidiosa sensazione di raffreddamento o riscaldamento di una particolare parte del corpo, a causa, ad esempio, di correnti d'aria.
- Accentuata differenza verticale di temperatura, in particolare tra testa e caviglie.
- Pavimento troppo caldo o freddo.
- Asimmetria troppo elevata della temperatura radiante.
- Metabolismo energetico troppo elevato.
- Abbigliamento non adeguato.

Il benessere termo-igrometrico è solo un aspetto del, più generale, **BENESSERE AMBIENTALE**, che comprende:

- **BENESSERE TERMICO**
- **BENESSERE IGROMETRICO**
- **BENESSERE OLFATTIVO / RESPIRATORIO**
- **BENESSERE VISIVO**
- **BENESSERE ACUSTICO**
- **QUALITA' DELL'ARIA INDOOR**

Si definiscono convenzionalmente tre tipi di ambienti termici:

- a) moderati
- b) severi caldi
- c) severi freddi

### AMBIENTI MODERATI

Gli ambienti moderati sono quelli che richiedono un moderato intervento del sistema di termoregolazione umano.

Sono caratterizzati da:

- condizioni ambientali omogenee con ridotta variabilità nel tempo,
- assenza di grandi scambi termici localizzati fra soggetto e ambiente,
- attività fisica modesta,
- sostanziale uniformità del vestiario indossato dai diversi operatori.

### AMBIENTI SEVERI CALDI

Il sistema di termoregolazione dell'organismo interviene notevolmente, attraverso i meccanismi di vasodilatazione e sudorazione, per evitare il surriscaldamento eccessivo del corpo. In particolare, sono caratterizzati da: condizioni ambientali non omogenee con sensibile variabilità nel tempo, temperatura operativa elevata rispetto all'attività svolta e al vestiario indossato, disuguaglianza delle attività svolte e del vestiario indossato dai diversi operatori.

### AMBIENTI SEVERI FREDDI

Si definiscono ambienti (severi) freddi quegli ambienti che richiedono un notevole intervento del sistema di termoregolazione interno umano mediante la vaso-costrizione e i brividi. Sono caratterizzati da: condizioni ambientali omogenee con una contenuta variabilità nel tempo, valori di temperatura operativa bassi (<10°C), uniformità delle attività svolte e del vestiario indossato dai diversi operatori

I parametri che, influenzando gli scambi termici tra individuo e ambiente, determinano le condizioni di benessere, sono:

#### 4 parametri ambientali - oggettivi:

- temperatura dell'aria ambiente, che influenza gli scambi termici convettivi;
- temperatura media radiante, che influenza gli scambi termici radiativi;
- velocità relativa dell'aria, che influenza gli scambi termici convettivi;
- umidità relativa dell'aria, che influenza lo scambio evaporativo del corpo.

$$T_{operativa} = \frac{h_{conv} \cdot T_{aria} + h_{rad} \cdot T_{radiante}}{h_{conv} + h_{rad}}$$

#### 2 parametri individuali -soggettivi

- dispendio metabolico M (correlato all'attività svolta)
- resistenza termica conduttiva ed evaporativa del vestiario

Il corpo umano può essere considerato come un sistema termodinamico sul quale è possibile fare un bilancio di energia.

Quando i parametri ambientali e comportamentali, agendo sugli scambi energetici sensibili e latenti del corpo umano, annullano le sensazioni di caldo o freddo percepite dall'occupante.

In tale caso parliamo di NEUTRALITA' TERMICA.

## INDICI DI COMFORT

Allo scopo di individuare condizioni di comfort termico globale, sono stati introdotti degli indici, funzioni delle sei variabili prima definite, **che assumono lo stesso valore per tutte le combinazioni delle sei variabili che determinano uguali sensazioni termiche.**

Gli indici proposti in letteratura sono di due tipi:

- **indici di sensazione**, basati sul giudizio che un campione significativo di persone.
- **indici di temperatura**, che si basano sulla definizione di temperature equivalenti.

Tra gli indici più utilizzati si citano il **PMV** ed il **PPD**, entrambi indici di sensazione.

**Si noti che, poiché tali indici si basano su medie relative a valutazioni comunque soggettive, anche quando gli indici calcolati risultano compresi in intervalli “di benessere” ci possono sempre essere dei soggetti che ritengono l’ambiente in esame caldo o freddo.**

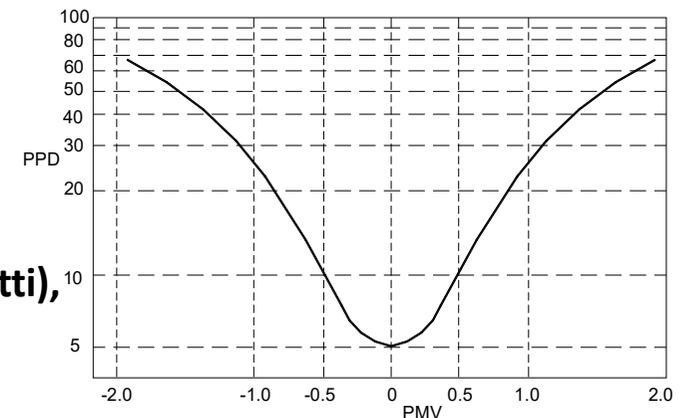
L’indice PMV (Predicted Mean Vote, cioè Voto Medio Previsto) è un indice che esprime un voto medio assegnato da un gruppo di persone selezionate riguardo al microclima di un ambiente confinato.

|     |                    |
|-----|--------------------|
| + 3 | Molto caldo        |
| +2  | Caldo              |
| +1  | Leggermente caldo  |
| 0   | Neutralità         |
| -1  | Leggermente freddo |
| -2  | Freddo             |
| -3  | Molto freddo       |

In base alla norma UNI EN ISO 7730 (vecchia versione del 1997), un ambiente **sarà accettabile se PMV è compreso tra -0.5 e 0.5.**

Si il PMV non è compreso tra -1 e +1, l’ambiente non è termicamente moderato, bensì rispettivamente “severo caldo” o “severo freddo”.

Per capire meglio, e quantificare, tale situazione, è utile introdurre un secondo indice, il **PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied, cioè Percentuale Prevista di Insoddisfatti)**, legato al PMV da una relazione analitica rappresentata a destra.



E' importante precisare che, come visibile nei diagrammi precedenti, anche per  $PMV=0$  risulta  $PPD \neq 0$  (=5%).

Si vede anche che il vincolo indicato nella norma UNI EN ISO 7730, PMV compreso tra -0.5 e 0.5, equivale ad una percentuale di insoddisfatti pari al 10% del campione di persone.

In realtà, esistono anche “CAUSE LOCALI DI MALESSERE”, di seguito brevemente illustrate.

- 1. Elevata differenza verticale di temperatura dell'aria.*
- 2. Pavimento troppo caldo o troppo freddo.*
- 3. Correnti d'aria.*
- 4. Elevata asimmetria della temperatura piana radiante.*

## Comfort: valori di riferimento per ambienti termicamente moderati

### REGIME INVERNALE

- $T_{ba} = 19 - 23.5 \text{ °C}$
- U.R. = 30% – 60%
- $w = 0.05 - 0.20 \text{ m/s}$
- $T_{\text{media-radiante}} = 18 - 24 \text{ °C}$

*Resistenza termica vestiario: idonea al regime invernale in ambienti chiusi  $\approx 1 \text{ clo}$ .*

### REGIME ESTIVO

- $T_{ba} = 23 - 26.5 \text{ °C}$
- U.R. = 30% – 60%
- $W = 0.05 - 0.20 \text{ m/s}$
- $T_{\text{media-radiante}} = 22 - 27 \text{ °C}$

*Resistenza termica vestiario: idonea al regime estivo in ambienti chiusi  $\approx 0.6 \text{ clo}$ .*

Velocità dell'aria:

- Fino a 0.20 m/s: impercettibile;
- **0.20-0.50 m/s: piacevole in estate, non in inverno;**
- 0.50-1.00 m/s: sensazione di aria in movimento;
- 1.00-1.50 m/s: corrente d'aria da lieve a fastidiosa;
- **Oltre 1.50 m/s: fastidiosa.**

**La ventilazione influisce anche sulla qualità dell'aria interna e quindi sulla salute degli occupanti.**

## CENNI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA IN AMBIENTI CONFINATI

Il comfort negli ambienti confinati non può essere garantito se non si verificano condizioni di buona qualità e purezza dell'aria.

*La qualità dell'aria, spesso definita IAQ (Indoor Air Quality) dipende dalla concentrazione degli inquinanti presenti:*

- *polveri,*
- *gas indesiderati,*
- *fumi.*

Il particolato può essere rimosso dall'ambiente con l'impiego di opportuni filtri. La norma UNI 10339/1995 riportava una tabella con indicazioni relative a 14 classi di filtrazione: l'efficienza di filtrazione (E) varia tra valori inferiori al 65% per la classe 1 ed il 99.999% per filtri di classe 14. Oggi la Norma è stata aggiornata. I filtri non sono più M, A ed AS bensì **G, F, ULPA (Ultra-Low Particulate Air) ed HEPA (High-Efficiency Particulate Air)**.

Oltre alla filtrazione, la **qualità dell'aria necessita anche opportuni rinnovi dell'aria ambiente**, valutati in m<sup>3</sup> di aria/ora per persona (m<sup>3</sup>/h persona)(la qual cosa prevede la conoscenza dell'indice di affollamento) o in volumi di rinnovo (ACH, h-1).

## CENNI SUL COMFORT ADATTATIVO

Un diverso approccio per valutare le condizioni di comfort termico è consistito nello sviluppare **diagrammi di comfort adattativo**.

In particolare, si stabilisce che l'uomo, qualora sia in grado di **modificare** le condizioni del contesto in cui si trova (***variare l'abbigliamento, aprire o chiudere le finestre, accendere o spegnere gli impianti***) sia disposto ad accettare condizioni anche non propriamente ideali.

Pertanto, i nuovi standard sul comfort termico (ASHRAE Standard 55/2004, EN ISO 7730/2005, EN 15251) **non stabiliscono condizioni fissate di comfort**, ma le differenziano in base al tipo di impianto ed al controllo microclimatico perseguito.

In particolare, per ambienti “fully-conditioned”, si conserva ancora un approccio legato alla teoria di Fanger. Laddove, però, l'utente sia in grado di modificare sostanzialmente il microclima, **vi è una maggiore accettabilità dell'ambiente**.

L'avvio agli studi sul comfort adattativo è partito dalle ricerche di Richard de Dear e Gail Shiller Brager, in cui si stabilisce che la temperatura di comfort in ambiente non è disconnessa dalle condizioni climatiche esterne, bensì fortemente legata a queste. Gli studi di Fanger, invece, erano condotti in camera climatica, senza, pertanto, alcuna correlazione rispetto all'esterno e possibilità di scelta e condizionamento da parte delle persone lì all'interno.

**FMC - FULLY MECHANICALLY CONTROLLED BUILDINGS**  
**FR - FREE RUNNING.**

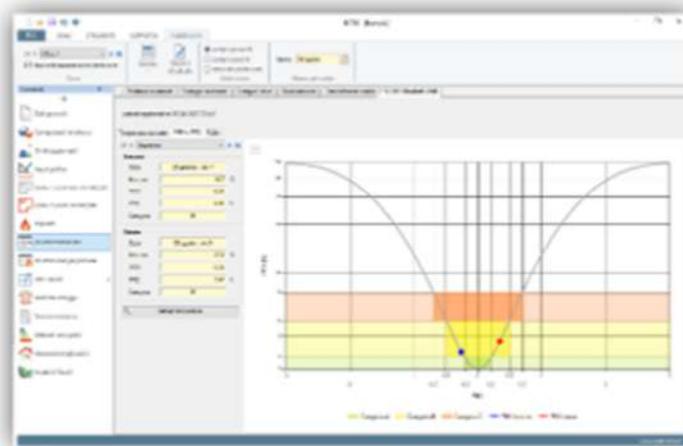
**Secondo la EN 15251/2007** (*indoor environmental input parameter for design and assessment of energy performance of building – addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics*) il comfort termico è diviso in base alla percentuale di persone soddisfatte dal microclima:

- **Categoria I → 90% degli occupanti soddisfatti;**
- **Categoria II → 80% degli occupanti soddisfatti;**
- **Categoria III → 65% degli occupanti soddisfatti.**

### Verifica Criteri Minimi Ambientali (CAM) secondo DM 23.06.2022

Con il modulo EC701 è possibile effettuare le **verifiche** dei requisiti previsti dal **DM 23.06.2022** dedicato ai "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici." In particolare è possibile effettuare il calcolo dei seguenti criteri:

- ✓ **2.4.2 Prestazione energetica:** verifica dei requisiti previsti dal DM 26.06.15 Requisiti minimi, della **massa superficiale e trasmittanza periodica** riferite a ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro oppure della **temperatura operante estiva** con riferimento alla stagione estiva (20 giugno- 21 settembre) in tutti gli ambienti principali (calcolo orario secondo UNI EN ISO 52016-1) in riferimento alle ore di occupazione del locale stesso.
- ✓ **2.4.5 Areazione, ventilazione e qualità dell'aria:** verifica del **Rapporto Aerante (R.A.)**, finalizzata a garantire l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione di persone e realizzazione di **impianti di ventilazione meccanica** in tutti i locali abitabili.
- ✓ **2.4.6 Benessere termico:** verifica del **PMV - Voto medio previsto** e del **PPD - Percentuale prevista di insoddisfatti** (secondo la UNI 7730) e determinazione della **categoria di comfort termico** secondo UNI EN 15251.
- ✓ **2.4.7 Illuminazione naturale:** verifica del **fattore medio di luce diurna** da effettuarsi nei locali regolarmente occupati. Il calcolo è svolto secondo UNI 10840 per destinazioni d'uso residenziali e scuole mentre, per le destinazioni d'uso non residenziali, viene fatto riferimento alla UNI EN 15193-1:2017 e UNI EN 15193-2:2017. Il fattore medio di luce diurna viene valutato leggendo le geometrie degli ambienti all'interno dell'input grafico e grazie all'utilizzo del calcolo automatico degli ombreggiamenti. Si applica poi la norma UNI EN 17037 per la verifica dei parametri richiesti dal criterio.
- ✓ **2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento ( $g_{gl,sh}$ )** al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno della radiazione solare diretta; la verifica viene effettuata nei giorni 21 dicembre (solstizio invernale) e 21 giugno (solstizio estivo) dalle ore 10 alle ore 16.
- ✓ **2.4.14 Disassemblaggio e fine vita:** verifica della **percentuale (in peso)** dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva per il riciclo o riutilizzo.



The screenshot shows the Logical soft software interface. At the top, there is a search bar with the text "Digita il testo e premi INVIO". Below it is a menu bar with options: File, Start, Relazione, Zone, Strutture, Involucro, Clim. inv., ACS, Generatori, Calcolo, CAM (highlighted), and Confronta. A secondary toolbar contains icons for Verifica, Decreto, Riciclabilità, Relazione, and Asseverazione, with sub-labels "Verifica" and "Stampa".

Below the toolbar is a navigation bar with "◀ INDIETRO" on the left, "Compila i dati generali" in the center, and "AVANTI ▶" on the right. The main area is divided into two tabs: "Verifiche" (active) and "Risultati".

The "Verifiche" tab contains a list of items, each with a checkbox on the left and a "Verifica" or "Ricalcola" button on the right:

| Item ID                                     | Description   | Action    |
|---|---|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.3.2   | Prestazione energetica - DM Requisiti Minimi            | Verifica  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.3.2   | Prestazione energetica - Temperatura operante estiva    | Verifica  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.3.3   | Approvvigionamento energetico                           | Verifica  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.3.5.1 | Illuminazione naturale                                  | Ricalcola |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.3.5.2 | Areazione naturale e ventilazione meccanica controllata | Ricalcola |
| <input type="checkbox"/> 2.3.5.3            | Dispositivi di protezione solare                        | Verifica  |
| <input type="checkbox"/> 2.3.5.6            | Comfort acustico  | Verifica  |
| <input type="checkbox"/> 2.3.5.7            | Comfort termo-igrometrico                               | Verifica  |
| <input type="checkbox"/> 2.4.1              | Disassemblabilità - Materia recuperata o riciclata      | Verifica  |

At the bottom of the list is a "Verifica tutto" button.

## 2.4.7 Illuminazione naturale

### NUOVE COSTRUZIONI DEMO- RICOSTRUZIONE

### RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA

D.M. 11.10.17  
2.3.5.1. Illuminazione naturale

#### Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati<sup>6</sup>, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore ) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux,

verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna.

Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale).

Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Illuminamento naturale  $\leq$  300 lux almeno nel 50% dei punti di misura e  
100 lux almeno nel 95% dei punti di misura

Per le scuole primarie e secondarie  $\leq$  500 lux e 300 lux

Per le scuole materne e nido  $\leq$  750 lux e 500 lux

#### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale

Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

## Residenziale

Nuova costruzione e assimilate= superfici illuminanti orientate est-ovest passando per il sud

Esistenti FLDm > 2%

Esistenti altre destinazioni d'uso FLDm >3%

**Il fattore medio di luce diurna è il rapporto tra l'illuminamento misurato in più punti interni e l'illuminamento esterno.** All'interno la misura va fatta a finestre chiuse e senza schermature. Per ottenere un valore medio vanno fatte misure orizzontali in più punti uniformemente distribuiti nell'ambiente a distanza di almeno 1 m dalle finestre e 50 cm dalle pareti.

**L'articolo 5 del D.M. 5 luglio 1975 prescrive un rapporto illuminante di 1/8 (un ottavo) e un FLDm del 2% per gli ambienti residenziali.**

Di fatto è assai raro (perfino impossibile) riscontrare la verifica del Fattore Luce Diurno medio 2% nelle pratiche edilizie, soprattutto quelle del passato; la prassi adottata da ambo le parti (Pubblica Amministrazione, e Tecnici abilitati) ha ritenuto sufficiente limitare la verifica illuminotecnica al rapporto di 1/8, in quanto direttamente e facilmente verificabile da entrambe le parti.

## 2.4.8 Dispositivi di ombreggiamento

### NUOVE COSTRUZIONI DEMO-RICOSTR RISTRUTTURAZI ONE URBANISTICA

D.M. 11.10.17  
2.3.5.3. Dispositivi di  
protezione solare

#### Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare).

Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501.

Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

#### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale

*Le schermature orizzontali, a soletta o a doghe, sulla facciata Sud dell'edificio, impediscono la penetrazione della radiazione diretta nelle ore centrali delle giornate estive, consentendo l'apporto solare invernale (alle latitudini medio-alte). Le schermature verticali sono efficaci sulle esposizioni Est ed Ovest e consentono una buona comunicazione visiva tra ambiente interno ed ambiente esterno.*

| Lastra interna e/o esterna   | Parametri luminosi (%) |             | Parametri energetici (%) |             |              |                | Coefficiente di Shading |                        |        | Valore $U_g$ (W/m <sup>2</sup> K) |
|--|------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|----------------|-------------------------|------------------------|--------|-----------------------------------|
|  | Trasmissione           | Riflessione | Trasmissione diretta     | Riflessione | Absorbimento | Fattore Solare | Lunghezza d'onda corta  | Lunghezza d'onda lunga | Totale | Riempimento con Argon             |
| Composizione vetrocamera (4 mm Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup> Clear – 16 mm Argon – 4 mm lastra interna)  |                        |             |                          |             |              |                |                         |                        |        |                                   |
| Pilkington <b>K Glass</b> <sup>TM</sup>  | 75                     | 18          | 60                       | 16          | 24           | 72             | 0,69                    | 0,14                   | 0,83   | 1,5                               |
| Pilkington <b>Optitherm</b> <sup>TM</sup> S3   | 80                     | 13          | 54                       | 26          | 20           | 61             | 0,62                    | 0,08                   | 0,70   | 1,1                               |
| Pilkington <b>Optitherm</b> <sup>TM</sup> S1   | 70                     | 21          | 42                       | 38          | 20           | 48             | 0,48                    | 0,07                   | 0,55   | 1,0                               |
| Composizione vetrocamera triplo (4 mm lastra esterna – 12 mm Argon – 4 mm Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup> Clear – 12 mm Argon – 4 mm lastra interna) |                        |             |                          |             |              |                |                         |                        |        |                                   |
| Pilkington <b>Optitherm</b> <sup>TM</sup> S3   | 71                     | 18          | 42                       | 33          | 25           | 50             | 0,48                    | 0,09                   | 0,57   | 0,7                               |
| Composizione vetrocamera (6 mm lastra esterna – 16 mm Argon – 4 mm Pilkington <b>Optifloat</b> <sup>TM</sup> Clear)  |                        |             |                          |             |              |                |                         |                        |        |                                   |
| Pilkington <b>Solar-E</b> <sup>TM</sup>  | 54                     | 11          | 39                       | 10          | 51           | 45             | 0,45                    | 0,07                   | 0,52   | 1,5                               |
| Pilkington <b>Suncool</b> <sup>TM</sup> Clear  | 65                     | 22          | 40                       | 32          | 28           | 43             | 0,46                    | 0,03                   | 0,49   | 1,1                               |
| Pilkington <b>Suncool</b> <sup>TM</sup> 70/40  | 71                     | 10          | 39                       | 28          | 33           | 43             | 0,45                    | 0,04                   | 0,49   | 1,1                               |
| Pilkington <b>Suncool</b> <sup>TM</sup> 70/35  | 70                     | 16          | 35                       | 35          | 30           | 37             | 0,40                    | 0,03                   | 0,43   | 1,0                               |

## 2.4.9 Tenuta all'aria

*n50 è il numero di ricambi d'aria con una differenza di pressione tra interno ed esterno di 50Pa espresso in mc/h. Viene misurato tramite BDT*

### Criterio

In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
- c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse
- d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

- e. Per le nuove costruzioni:
  - n50: < 2 – valore minimo
  - n50: < 1 – valore premiante
- f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:
  - n50: < 3,5 valore minimo
  - n50: < 3 valore premiante

q50

air leakage rate at 50 Pa

### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale

Per l'edilizia privata invece a livello nazionale non esistono regole obbligatorie in tal senso, nonostante si tratti di una prestazione di rilievo per il comfort e i consumi energetici.

Infatti anche quando il legislatore impone lo standard NZeb (Nearly Zero Energy Building descritto dal DM 26/6/2015) per gli edifici di nuova costruzione o assimilati, non sono previste verifiche o controlli sulla tenuta all'aria dell'edificio.

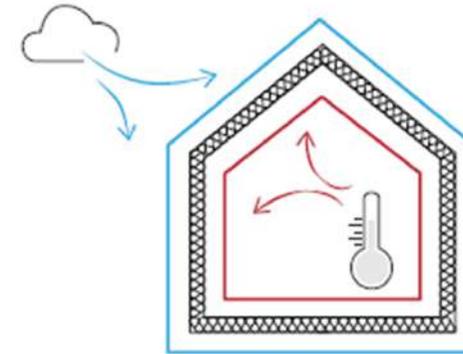
Con il Blower Door Test (BDT) viene misurato l'indice di permeabilità all'aria dell'involucro edilizio, cioè la sua tenuta all'aria.

## Approfondimenti sulla Tenuta all'Aria

L'aria si infila in tutti i modi, dal basso, dall'alto, in orizzontale, anche se protetta da sporti ed è influenzata anche da eventuali sistemi impiantistici interni.

### Tenuta all'aria e al vento

Lo strato continuo di tenuta all'aria impedisce all'aria interna di entrare nell'involucro termico; quello di tenuta al vento blocca i flussi di aria esterna verso l'involucro, assicurando anche impermeabilità all'acqua. Entrambi servono a evitare fenomeni di condensa incontrollati.



<https://www.apiuenergy.it/area-tecnica/documentazione-tecnica/119-tenuta-all-aria-di-involucro-edilizio.html#:~:text=In%20sintesi%20il%20valore%20n,nazionale%20non%20impone%20alcun%20requisito>

## Effetti della scarsa tenuta all'aria:

### **Effetti energetici**

- aumento del fabbisogno energetico per ventilazione (spifferi) → aumento costo terminali
- aumento del fabbisogno energetico per trasmissione (aumento conducibilità materiale attraversato per maggiore T e maggiore UR → riduzione della resistenza termica)
- riduzione del rendimento energetico della VMC (flussi NON recuperati)

### **Effetti sull'AIQ (air indoor quality)**

- infiltrazioni incontrollate di odori, polvere, inquinanti esterni (aumenta il ricambio dell'aria ma questa NON è filtrata)
- passaggio di odori tra unità immobiliari (solai in legno di interpiano...)

### **Effetti sul comfort:**

- spifferi con correnti di aria indesiderata (attorno agli infissi...)
- infiltrazioni di aria secca in inverno (cala UR) e umida in estate (aumenta UR)

### **Effetti sulla strutture edilizie / vizi costruttivi**

- Condensa interstiziale in pareti e tetti in legno
- exfiltrazione di aria calda e umida con formazione di muffe/ condense sugli strati esterni alla costruzione

### **Effetti acustici**

- riduzione dell'isolamento acustico di facciata, ma anche tra solai e pareti

### **Effetti statici**

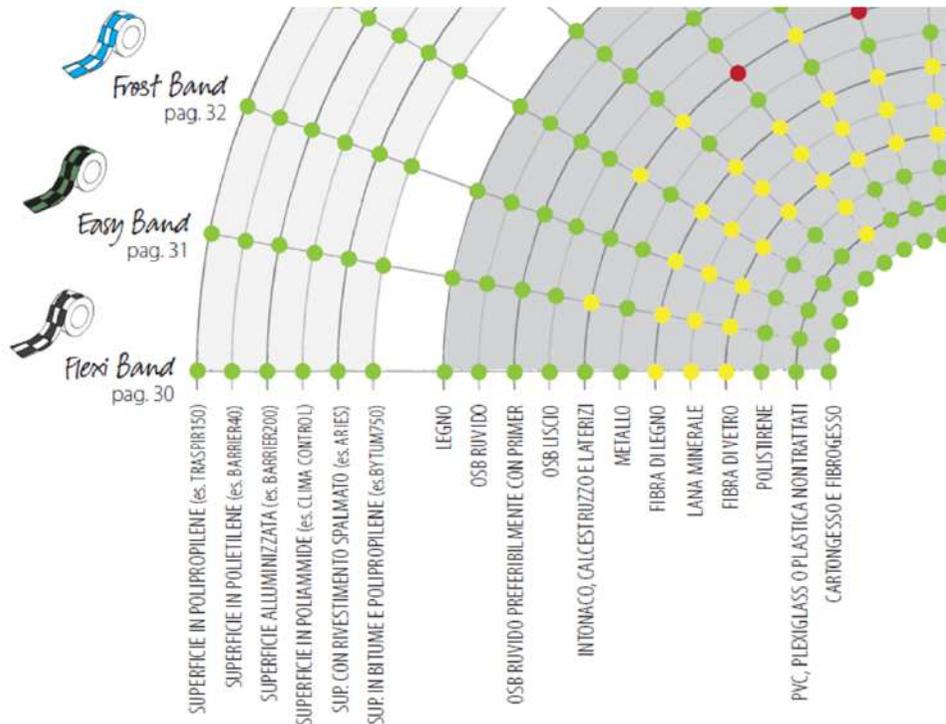
- danni statici anche gravi (ad esempio marcescenza delle teste delle travi in legno in strutture con isolamento interno)

I materiali utilizzati per la progettazione degli strati di tenuta all'aria e al vento sono solitamente indicati come SMT, vale a dire schermi e membrane traspiranti sintetiche.

La tenuta all'aria si realizza attraverso SIGILLATURE dei nodi e delle discontinuità.

Il SIGILLANTE può essere un adesivo in rullo ma anche una schiuma.

La scelta del tipo di sigillante va fatta in funzione del nodo e del materiale su cui deve aderire.



|                                 | Flexi Band<br>pag. 30 | Easy Band<br>pag. 31 | Frost Band<br>pag. 32 | Double Band<br>pag. 33 | Gun Band<br>pag. 34 | Air Band<br>pag. 35 | Front Band,<br>pag. 36/37 | Seal Band,<br>pag. 38/39 |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| FONDAZIONE - PARETE             | ✗                     | ✗                    | ✗                     | ✗                      | ✗                   | ✗                   | ✗                         | ✗                        |
| PARETE - PARETE                 | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✓                   | ✗                   | ✓                         | ✓                        |
| SOLAIO - PARETE                 | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✓                   | ✗                   | ✓                         | ✓                        |
| TRAVE - PARETE                  | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✗                   | ✗                   | ✗                         | ✓                        |
| BANCHINA - TRAVE                | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✗                   | ✗                   | ✗                         | ✓                        |
| SIGILLATURA PUNTO CHIODO        | ✗                     | ✗                    | ✗                     | ✗                      | ✗                   | ✗                   | ✗                         | ✗                        |
| INFISSO - PARETE                | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✓                   | ✗                   | ✓                         | ✓                        |
| FINESTRA IN FALDA               | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✓                   | ✗                   | ✗                         | ✓                        |
| SIGILLATURA MEMBRANE            | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✓                      | ✓                   | ✓                   | ✓                         | ✓                        |
| SIGILLATURA A COMPRESIONE       | ✗                     | ✗                    | ✗                     | ✗                      | ✗                   | ✗                   | ✗                         | ✗                        |
| SIGILLATURA INTONACABILE        | ✗                     | ✗                    | ✗                     | ✗                      | ✗                   | ✗                   | ✗                         | ✗                        |
| SIGILLATURA IMPIANTI E PASSAGGI | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✓                   | ✓                   | ✓                         | ✓                        |
| CAMINO E SFIATI                 | ✓                     | ✓                    | ✓                     | ✗                      | ✓                   | ✓                   | ✗                         | ✓                        |

Il riferimento normativo per la prova è la norma UNI EN ISO 9972:2015 *“Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore”*.

Secondo tale norma il blower door test può essere utilizzato per:

- verificare la tenuta all'aria dell'edificio o parte di esso rispetto a particolari standard progettuali;
- comparare la permeabilità tra edifici (o parti di edifici) simili;
- individuare difetti di costruzione o punti di infiltrazione su edifici esistenti.

La prova consiste nel creare meccanicamente una differenza di pressione ( $\Delta p$ ), positiva o negativa, tra l'interno e l'esterno dell'involucro edilizio attraverso l'immissione o l'estrazione d'aria dall'edificio e misurare la portata d'aria di infiltrazione ( $q$ ) necessaria per garantire tale differenza di pressione.

Gli strumenti necessari per svolgere il test sono:

- un manometro e un flussimetro, rispettivamente per la misura della pressione e della portata d'aria;
- un ventilatore da utilizzare come impianto di pressurizzazione o depressurizzazione;
- un telaio ermetico in grado di ospitare la strumentazione da posizionare su un'apertura a contatto con l'esterno, ad esempio la porta d'accesso o una portafinestra esterna;
- un datalogger o un computer per la registrazione dei dati.



a)



b)



c)

## 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

D.M. 11.10.17  
2.3.5.6. Comfort acustico

### Edifici esistenti

- Requisiti di classe se la ristrutturazione degli elementi edilizi è totale
- Altrimenti miglioramento dei requisiti
- Sempre e comunque mantenimento dei requisiti acustici passivi

### Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma.

### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.

## **2.4.11**

### **Prestazioni e comfort acustici**

I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell’Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1 dell’Appendice B di tale norma.

## 2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

### Critério

Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

### Critério

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

### UNI 11367

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Il D.P.C.M. 5-12-1997 è il **documento di riferimento** nella normativa italiana per l'acustica in edilizia.

Definisce le prestazioni che devono possedere gli edifici in merito a:

- Isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari
- Isolamento dai rumori esterni
- Isolamento dai rumori da calpestio
- Isolamento dai rumori di impianti a funzionamento continuo e discontinuo
- Tempo di riverberazione (per aule e palestre delle scuole).

Le prestazioni devono risultare **verificate in opera**, ad edificio ultimato.

#### **Tabella A - Classificazioni, degli ambienti abitativi (art. 2)**

- *categoria A*: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- *categoria B*: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- *categoria C*: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- *categoria D*: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- *categoria E*: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- *categoria F*: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- *categoria G*: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

#### **Tabella B - Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici**

| Categorie di cui<br>alla Tab. A | Parametri  |               |            |             |           |
|---------------------------------|------------|---------------|------------|-------------|-----------|
|                                 | $R'_w$ (*) | $D_{2m,nT,w}$ | $L'_{n,w}$ | $L_{ASmax}$ | $L_{Aeq}$ |
| 1. D                            | 55         | 45            | 58         | 35          | 25        |
| 2. A, C                         | 50         | 40            | 63         | 35          | 35        |
| 3. E                            | 50         | 48            | 58         | 35          | 25        |
| 4. B, F, G                      | 50         | 42            | 55         | 35          | 35        |

(\*) Valori di  $R'_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

$L_{ASmax}$ : livello massimo di pressione sonora

$L_{Aeq}$ : livello continuo equivalente di pressione sonora

**2.4.12**  
**Radon**

Critério

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m<sup>3</sup>.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.

D.M. 11.10.17  
2.3.5.8. Radon

VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

## Approfondimento sul Radon

Il rischio radon è tra i **rischi naturali** più importanti a cui è esposto il territorio nazionale. Tale gas essendo per natura **tossico** rappresenta una minaccia per la salute umana a causa dell'alta incidenza di **tumori polmonari** che esso provoca.

Il **Radon** è un gas nobile altamente volatile, inodore, incolore e **radioattivo**.

Si forma dal decadimento alfa del radio, che a sua volta proviene dal decadimento del Torio e dell'Uranio. Esistono tre isotopi del radon: l'**Rn222** derivante dall'isotopo radioattivo Uranio 238, l'Rn219 (Actinon) derivante anch'esso dall'Uranio235 ed infine Rn220 (Thoron) derivante dal Torio (Th232).

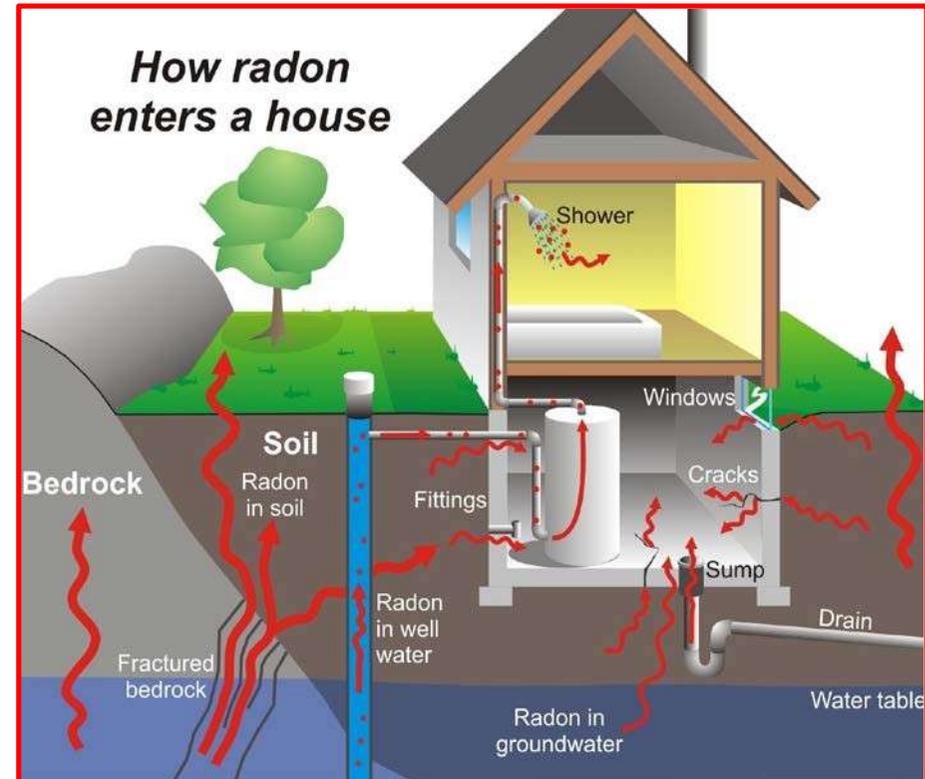
L'**Rn222** è l'isotopo più pericoloso per la salute umana perché il suo decadimento avviene con un tempo di dimezzamento pari a 3,82 giorni, mentre l'Rn219 in 3,92 secondi e l'Rn220 in 5,15 secondi.

Un tempo di dimezzamento così elevato consente una sua facile diffusione nell'aria.

L'unità di misura della concentrazione di Rn222 in aria è il **Becquerel/m<sup>3</sup> (Bq/m<sup>3</sup>)**.

Gli strumenti di misura attualmente disponibili si dividono in due categorie:

- **strumenti passivi** (dosimetri, film a tracce, *canisters*)
- **strumenti attivi** (celle di Lucas, camere a ionizzazione)



Le fonti di **radon indoor** sono:

- i terreni di fondazione, suolo;
- i materiali naturali impiegati nelle costruzioni;
- la falda acquifera.

I principali fattori che influenzano la migrazione del gas nel suolo sono essenzialmente la **porosità** e la **permeabilità** della roccia (in cui esso si origina) e del suolo sovrastante, oltre al **contenuto d'acqua dei pori** presenti nel terreno.

In presenza di rocce fratturate (permeabili) la concentrazione di radon è sempre piuttosto elevata mentre nei terreni scarsamente permeabili (argille) essa risulta più bassa.

Le modalità di risalita del radon indoor negli edifici sono essenzialmente due:

- **depressione**

- **infiltrazione**

La depressione è causata dalle differenze di temperatura che intercorrono tra l'edificio e il suolo sottostante. Ciò si traduce in un effetto «camino» che causa la risalita del gas dal suolo.

L'infiltrazione è funzione di diversi fattori quali: crepe nei pavimenti, giunti difettosi, solai in legno, laterizi forati, muri in pietra, etc...

Di norma, la concentrazione di radon outdoor disperso in aria è pari a circa 10 Bq/m<sup>3</sup> (UNSCEAR Report,2000)

| Tipo di suolo                                  | <sup>226</sup> Ra (Bq/Kg) | <sup>222</sup> Rn (Bq/m <sup>3</sup> ) |
|--|---------------------------|--|
| Suoli con contenuto normale di radio           | 15 - 65                   | 5000 - 30000                           |
| Suoli con frammenti di granito                 | 130 - 125                 | 10000 - 60000                          |
| Suoli con frammenti di granito ricco in uranio | 125 - 360                 | 10000 - 200000                         |
| Ghiaia   | 30 - 75                   | 10000 - 150000                         |
| Sabbia   | 5 - 35                    | 2000 - 20000                           |
| Limo   | 10 - 50                   | 5000 - 60000                           |
| Argilla  | 10 - 100                  | 10000 - 100000                         |
| Suolo contenente frammenti di alum shale       | 175 - 2500                | 50000 - >10 <sup>6</sup>               |

La Comunità Europea distingue due valori limite di concentrazione del radon:

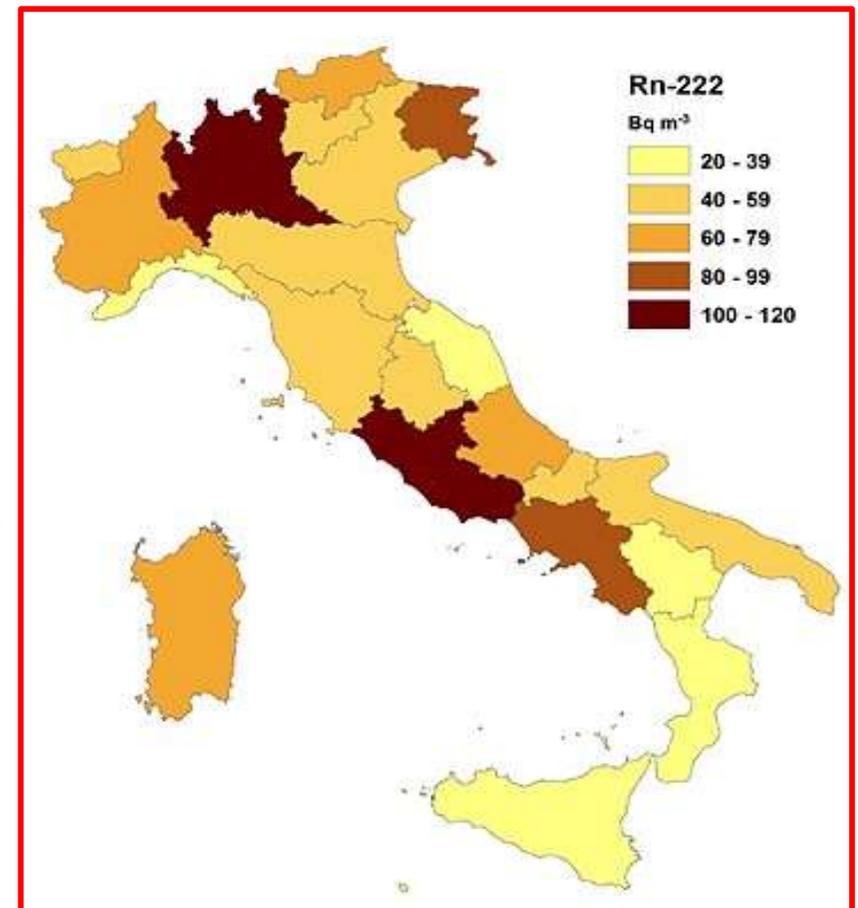
- **400 Bq/m<sup>3</sup> per edifici esistenti**
- **200 Bq/m<sup>3</sup> per edifici di nuova costruzione**

Nel 2000, l'Italia ha emanato il **D.Lgs 241/2000** che prevede l'obbligo da parte dei proprietari ed imprenditori di misurare la concentrazione del gas nei locali sotterranei frequentati. Se la concentrazione supera 500 Bq/m<sup>3</sup> bisogna agire con interventi di bonifica.

L'Organizzazione Mondiale della sanità (OMS) raccomanda di limitare le concentrazioni di radon indoor a valori inferiori ai **300 Bq/m<sup>3</sup>**.

Il **Piano Nazionale Radon** (2008) prevede Raccomandazioni per la prevenzione dal radon nelle nuove costruzioni e suggerisce agli Enti locali di predisporre, nei Piani regolatori, soluzioni costruttive al fine di ridurre la presenza del gas.

Il valore medio di concentrazione nazionale si attestò intorno ai **70 Bq/m<sup>3</sup>**.



## Radon nei materiali naturali

Uno studio effettuato dall' INGV ha dimostrato che nelle **rocce magmatiche**, la concentrazione dei radionuclidi sopra descritti è molto alta.

## Radon nei materiali da costruzione

Secondo l'UNSCEAR (*Comitato Scientifico della Nazioni Unite sull'effetto delle radiazioni ionizzanti*), il quantitativo del radon indoor **imputabile al suolo è circa il 60%** mentre l'aliquota imputabile ai **materiali edili è circa il 20%**.

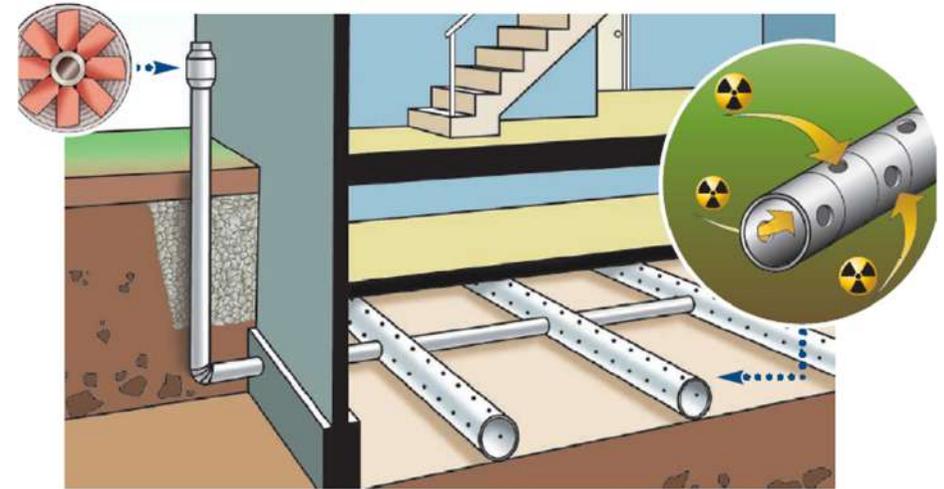
Tutti i materiali edili provenienti da rocce contengono radionuclidi primordiali. Alcuni di essi possono fungere sia da sorgenti che da produttori di radon. Tra i più pericolosi si annoverano: il **tufo**, il **basalto** e il **granito**; stesso discorso vale anche per le **pietre ornamentali**. La pericolosità di un materiale edile dipende dalla destinazione d'uso (utilizzo per esigenze strutturali oppure come rivestimenti).

La Commissione Europea, al fine di diminuire la dose di irraggiamento gamma del radon indoor ha fornito una relazione per definire l' **Indice di concentrazione di attività ( I )**

$$I = \frac{C_{Ra}}{300 \text{ Bq kg}^{-1}} + \frac{C_{Th}}{200 \text{ Bq kg}^{-1}} + \frac{C_K}{3000 \text{ Bq kg}^{-1}}$$

| materiale da costruzione | campioni misurati | $C_{Ra-226}$ (Bq / kg) |         | $C_{Th-232}$ (Bq / kg) |         | $C_{K-40}$ (Bq / kg) |           |
|--------------------------|-------------------|------------------------|---------|------------------------|---------|----------------------|-----------|
|                          |                   | media                  | min-max | media                  | min-max | media                | min-max   |
| tufo                     | 46                | 209                    | 136-316 | 349                    | 99-542  | 1861                 | 1245-2335 |
| pozzolana                | 31                | 164                    | 33-352  | 229                    | 53-481  | 1341                 | 374-2000  |
| lava                     | 7                 | 473                    | 79-709  | 230                    | 36-750  | 1781                 | 426-2350  |
| ceneri di carbone        | 302               | 160                    | 130-170 | 130                    | 100-150 | 420                  | 330-470   |
| cemento                  | 185               | 42                     | 7-98    | 66                     | 9-240   | 369                  | 80-846    |
| basalto                  | 4                 | 308                    | 113-498 | 466                    | 175-733 | 2178                 | 1973-2354 |
| sienite                  | 10                | 317                    | 239-384 | 234                    | 173-342 | 1255                 | 1181-1390 |
| peperino                 | 18                | 159                    | 109-256 | 171                    | 152-231 | 1422                 | 1312-1790 |
| calcestruzzo             | 23                | 22                     | 21-23   | 16                     | 16      | 237                  | 253-290   |
| laterizi                 | 185               | 29                     | 0-67    | 26                     | 3-51    | 711                  | 198-1169  |
| argilla                  | 8                 | 37                     | 29-45   | 40                     | 31-49   | 550                  | 412-687   |
| piastrelle               | 25                | 43                     | 31-55   | 36                     | 18-56   | 689                  | 474-1026  |
| sabbia                   | 43                | 18                     | 0-24    | 22                     | 6-27    | 530                  | 379-750   |
| ghiaia                   | 11                | 15                     | 11-21   | 14                     | 13-16   | 157                  | 100-248   |
| gesso                    | 15                | 8                      | 0-16    | 3                      | 1-8     | 160                  | 59-277    |
| calce                    | 18                | 9                      | 7-15    | 6                      | 2-8     | 265                  | 77-312    |
| pietra                   | 13                | 24                     | 1-31    | 37                     | 2-96    | 645                  | 11-1285   |
| travertino               | 15                | 1                      | 0-2     | 0                      | 0-1     | 4                    | 1-18      |
| marmo                    | 26                | 4                      | 1-13    | 1                      | 0-3     | 8                    | 0-30      |
| granito                  | 43                | 89                     | 24-378  | 94                     | 36-358  | 1126                 | 738-1560  |
| gneiss                   | 9                 | 87                     | 30-166  | 71                     | 12-114  | 1040                 | 496-1480  |
| beole                    | 12                | 63                     | 34-102  | 48                     | 14-84   | 1432                 | 1199-1891 |
| serizzo                  | 16                | 31                     | 11-42   | 42                     | 12-54   | 782                  | 440-1014  |
| porfido                  | 8                 | 41                     | 25-51   | 59                     | 45-73   | 1388                 | 1164-1633 |
| calcare                  | 2                 | 12                     | 12      | 1                      | 1       | 5                    | 5         |
| ceppo                    | 4                 | 59                     | 46-64   | 12                     | 1-47    | 238                  | 3-942     |
| tracheite                | 3                 | 36                     | 36      | 52                     | 51-54   | 1154                 | 1154      |

La presenza del radon in un ambiente chiuso varia continuamente sia nell'arco della giornata (generalmente di notte si raggiungono livelli più alti che di giorno) sia stagionalmente (di norma in inverno si hanno concentrazioni maggiori che in estate). Pertanto, è importante che la misura si protragga per tempi lunghi, generalmente **un anno**.



- Gli esperti in interventi di risanamento radon devono essere in possesso dei seguenti requisiti:
- abilitazione all'esercizio della professione di geometra, di ingegnere e di architetto;
  - partecipazione a corsi di formazione ed aggiornamento universitari dedicati, della durata di 60 ore, organizzati da enti pubblici, associazioni, ordini professionali su progettazione, attuazione, gestione e controllo degli interventi correttivi per la riduzione della concentrazione di attività di radon negli edifici;
  - fatto salvo quanto previsto dall'articolo 24, comma 3, del decreto legislativo 16 aprile 2016, n. 50, l'iscrizione nell'albo professionale.

## ALLEGATO 2 sez. I D.Lgs. 101/20

3. Modalità di esecuzione della misurazione di concentrazione media annua di attività di radon in aria
  - a) Ai fini della misurazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria, devono essere impiegati dispositivi di misurazione per un intero anno solare, mediante uno o più periodi di campionamento consecutivi, utilizzando metodiche di misura riferibili a norme tecniche nazionali o internazionali. Nell'ambito del Piano nazionale d'azione per il radon potranno essere definite ulteriori modalità di misurazione valide ai fini della determinazione della concentrazione media annua di attività di radon in aria.

## 2.4.13 Piano di manutenzione dell'opera

D.M. 11.10.17  
2.3.6. Piano di  
manutenzione dell'opera

**Level of development  
identifica il grado di  
approfondimento del  
modello B a livello  
geometrico ed  
informativo**

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| <b>LOD A</b> | oggetto simbolico (2D)              |
| <b>LOD B</b> | oggetto generico                    |
| <b>LOD C</b> | oggetto definito                    |
| <b>LOD D</b> | oggetto dettagliato                 |
| <b>LOD E</b> | oggetto specifico (prog. esecutivo) |
| <b>LOD F</b> | oggetto eseguito (as built)         |
| <b>LOD G</b> | oggetto aggiornato (manutenzione)   |

### Criterio

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc. Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.

### VERIFICA

Il progettista redige il piano di manutenzione generale dell'opera e prevede l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio. Tale documentazione è accessibile al gestore dell'edificio in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.

I documenti da archiviare sono:

- Relazione generale;
  - Relazioni specialistiche;
  - Elaborati grafici;
  - Elaborati grafici dell'edificio "come costruito" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
  - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
    - a) Manuale d'uso;
    - b) Manuale di manutenzione;
    - c) Programma di manutenzione;
  - Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
  - Piano di fine vita in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati
- È prevista l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante l'edificio, nella sua rappresentazione BIM, ovvero in grado di garantire adeguata interoperabilità in linea con i formati digitali IFC (Industry Foundation Classes) necessari allo scambio dei dati e delle informazioni relative alla rappresentazione digitale del fabbricato.

**Si indica, infine, il livello dei LOD del modello BIM rispetto ai 7 gradi proposti: A-B-C-D-E-F-G, così come identificati della norma UNI 11337-4, e rispetto alle componenti tipologiche relative al patrimonio informativo: Architettonico, Strutturale ed Impiantistico.**

## 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

NUOVE  
COSTRUZIONI

RISTRUTTURAZIONI  
URBANISTICHE

### Criterio

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "*Sustainability in buildings and civil engineering works- Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance*", o della UNI/PdR 75 "*Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare*" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

70% peso/peso dei componenti edilizi ed elementi prefabbricati, disassemblabile

D.M. 11.10.17

2.4.1.1. Disassemblabilità

VERIFICA

Il progettista redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva come sopra indicato.

## SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

|          |  |
|----------|--|
| 2.5      | SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE .....  |
| 2.5.1    | <i>Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)</i> .....  |
| 2.5.2    | <i>Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati</i> .....   |
| 2.5.3    | <i>Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso</i> ..... |
| 2.5.4    | <i>Acciaio</i> .....   |
| 2.5.5    | <i>Laterizi</i> .....  |
| 2.5.6    | <i>Prodotti legnosi</i> .....  |
| 2.5.7    | <i>Isolanti termici ed acustici</i> .....  |
| 2.5.8    | <i>Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti</i> .....   |
| 2.5.9    | <i>Murature in pietrame e miste</i> .....  |
| 2.5.10   | <i>Pavimenti</i> .....   |
| 2.5.10.1 | <i>Pavimentazioni dure</i> .....   |
| 2.5.10.2 | <i>Pavimenti resilienti</i> .....  |
| 2.5.11   | <i>Serramenti ed oscuranti in PVC</i> .....  |
| 2.5.12   | <i>Tubazioni in PVC e Polipropilene</i> .....  |
| 2.5.13   | <i>Pitture e vernici</i> .....   |



## SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

### Indicazioni alla stazione appaltante

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

*Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.*

*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.*

*Ove nei singoli criteri contenuti in questo capitolo si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.*

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

- 1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;*
- 2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;*
- 3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.*
- 4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;*
- 5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.*
- 6. una 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.*

*Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.*

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

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

## Le eco-etichette

L'informazione sulle caratteristiche dei prodotti assume un **ruolo fondamentale per rendere effettiva la capacità dei consumatori** (pubblici e privati) di **orientamento del mercato verso prodotti dalle** migliori prestazioni ambientali.

Dai primi anni '80 sono proliferati programmi di etichettatura ambientale.

Le norme tecniche ISO distinguono tre tipologie di **etichettature ambientali volontarie**:

- etichettatura ambientale di **Tipo I** **(UNI EN ISO 14024)**
- asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di **Tipo II**) **(UNI EN ISO 14021)**
- dichiarazioni ambientali di **Tipo III** **(UNI EN ISO 14025)**

|                 | Tipo I<br>(ISO 14024)   | Tipo II<br>(ISO 14021)  | Tipo III<br>(ISO 14025)<br>(DAP/EPD))  |
|-----------------|---|---|--|
| Caratteristiche | Rispetto di limiti prestazionali  | Auto-dichiarazione del produttore   | Quantificazione degli impatti ambientali   |
| Verifica        | Certificazione indipendente   | Non obbligatoria  | Ente terzo accreditato indipendente  |
| Destinatari     | B2C   | B2C   | B2B  |
| Utilizzo LCA    | Medio   | Limitato  | Elevato  |
| Esempio         | <br>Ecolabel |  | <br>EPD®<br>THE GREEN YARDSTICK |

## Le etichette ambientali di Tipo I:

- sono di “**parte terza**”: **necessaria la verifica a cura di un organismo** pubblico o privato, di carattere nazionale, regionale o internazionale, indipendente dal fornitore, che **certifica la conformità a determinati Criteri**

- vengono assegnate a prodotti che rispondono a determinati **criteri ambientali e prestazionali**; i criteri sono predeterminati per ogni **categoria di prodotto e sono pubblici**;

- i criteri vengono definiti considerando gli aspetti ambientali **lungo tutto il ciclo di vita del prodotto, mediante un processo di consultazione aperta con le parti interessate.**

I programmi di etichettatura ambientale di Tipo I hanno il compito di identificare e promuovere prodotti di avanguardia ambientale, per cui **i criteri sono stabiliti su prestazioni superiori al livello medio** (prodotti “**di eccellenza**”);

- Permette di comunicare info oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi

## Esempio Ecolabel Europeo

### Current product groups and criteria

|  |  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|--|---|---|---|
|  <p><b>Cleaning</b></p> <p>Clean privately or professionally with less substances.</p> |  <p><b>Clothing and textiles</b></p> <p>Textiles and footwear with sustainable fibres.</p>       |  <p><b>Coverings</b></p> <p>Floor, roof, and all coverings reducing an impact on land.</p>   |  <p><b>Do it yourself</b></p> <p>Paint and varnishes which are safe for you, your family, and the environment.</p> |   |   |   |
|  <p><b>Lubricants</b></p> <p>Care for biodiversity and avoid hazardous substances.</p>  |  <p><b>Paper</b></p> <p>Lower your daily environmental impact with eco-friendly alternatives.</p> |  <p><b>Personal and animal care products</b></p> <p>Find everything for your daily routine from cosmetics to hygiene products.</p> |  <p><b>Electronic equipment</b></p> <p>Energy efficient screens and displays, built for the future.</p>           |  <p><b>Furniture and mattresses</b></p> <p>Make the spaces we are in safer, reducing impacts on the forests.</p> |  <p><b>Gardening</b></p> <p>Provide the best conditions for your garden to thrive.</p> |  <p><b>Holiday accommodation</b></p> <p>Find your next eco-friendly holiday accommodation.</p> |

**Aspetti critici**

**Soluzione Ecolabel UE**

Per l'elenco completo dei requisiti si veda [qui](#),  
[Decisione \(UE\) 2021/476 della Commissione](#).

**1. Estrazione delle materie prime – impatto sull'uso del suolo**

**Estrazione di minerali industriali e da costruzione**

- ✓ Per richiedere il marchio occorre dichiarare i siti di estrazione delle materie prime, che devono essere legalmente autorizzati sulla base di una valutazione dell'impatto ambientale.
- ✓ Devono essere adottate misure per ridurre al minimo l'impatto potenziale sull'habitat circostante e sugli uccelli e per limitare la presenza di specie invasive.
- ✓ È necessario un piano di recupero della cava.
- ✓ È richiesta una soglia minima di efficienza dei materiali per l'estrazione di blocchi di pietra naturale.
- ✓ Facoltativamente: promozione di misure volte a limitare l'impatto paesaggistico delle cave di pietra naturale.

**2. Fabbricazione – sostanze pericolose**

**Limitazione dell'uso di sostanze pericolose**

- ✓ Tutte le sostanze chimiche di processo utilizzate dal richiedente nei processi di produzione pertinenti sono vagliate per individuare quelle estremamente preoccupanti.
- ✓ I prodotti finali contenenti sostanze tossiche, pericolose per l'ambiente, cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione sono soggetti a rigide restrizioni.
- ✓ Sono previste restrizioni specifiche all'uso di inchiostri e smalti contenenti piombo e cadmio.

**3. Fabbricazione – consumo energetico**

**Impatto generato dal consumo energetico**

- ✓ Se possibile, sono stabiliti specifici valori di riferimento per il consumo energetico.
- ✓ Se ciò non è possibile, impegno a elaborare piani specifici di riduzione del consumo energetico.
- ✓ Si incoraggia l'uso di energia da fonti rinnovabili.

**4. Fabbricazione – emissioni in acqua e aria**

**Ridurre le emissioni nell'acqua e nell'aria**

- ✓ Sono adottate le migliori pratiche necessarie per controllare le emissioni di polveri provenienti da più fonti.
- ✓ Sono fissati limiti specifici per le emissioni di polveri provenienti dai camini.
- ✓ Sono eventualmente fissati limiti specifici per le emissioni di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> derivanti dai processi di combustione.

**5. Fabbricazione – rifiuti generati**

**Riduzione dei rifiuti**

- ✓ Sono fissati obiettivi minimi per il riutilizzo/riciclaggio dei rifiuti e degli scarti di processo.
- ✓ Sono attribuiti punti ai prodotti che superano gli obiettivi minimi di riutilizzo/riciclaggio.

**6. Fabbricazione e fine del ciclo di vita**

**Prolungamento della durata di vita e corretto smaltimento**

- ✓ Sono stabilite classi di prestazione dei prodotti per assicurare che per ciascun uso siano seguite le specifiche corrette.
- ✓ È d'obbligo fornire agli utilizzatori informazioni in merito alla posa in opera, alla manutenzione e allo smaltimento.
- ✓ Sono fissati limiti per le emissioni di composti organici volatili rilasciate dai prodotti.

## DECISIONI

### DECISIONE (UE) 2021/476 DELLA COMMISSIONE

del 16 marzo 2021

che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure

[notificata con il numero C(2021) 1579]

#### 1. Criteri comuni a tutti i prodotti per coperture dure

1.1. Estrazione di minerali industriali e da costruzione

1.2. Sostanze soggette a restrizioni

1.3. Emissioni di COV

1.4. Idoneità all'uso

1.5. Informazioni per gli utilizzatori

1.6. Informazioni riportate sull'Ecolabel UE

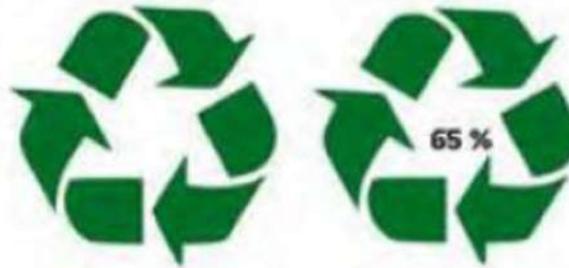
1.7. Sistema di gestione ambientale (facoltativo)



## Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)

- non devono essere utilizzate asserzioni vaghe come “sicuro per l’ambiente”, “amico dell’ambiente”, “amico della terra”, “non inquinante”, “verde”, “amico della natura” e “amico dell’ozono” e neppure asserzioni di conseguimento della “sostenibilità” devono essere presentate in modo che si comprende se si riferiscono al **prodotto completo, ad un componente o all’imballaggio**
- devono essere **comprovate, verificabili e non fuorvianti**
- il contenuto dell’asserzione e **responsabilità del suo utilizzatore**, che deve rispettare requisiti di valutazione e verifica, e deve consentire l’accesso all’informazione a tutte le parti interessate

Un esempio di etichetta di Tipo II è il marchio adottato per i materiali riciclabili, che può indicare che il prodotto è fatto di materiale riciclato (se è riportato anche un valore percentuale all'interno del simbolo) oppure che il prodotto può essere riciclato.



## Le dichiarazioni ambientali di Tipo III

Dichiarazioni Ambientali di Prodotto - DAP

*Environmental Product Declaration - EPD*

- sono un insieme di **informazioni quantificate relative al ciclo di vita** del prodotto, fornite dal fabbricante del prodotto stesso, utilizzando dati sistematizzati e verificati criticamente, presentati come serie di **categorie di parametri**
- forniscono **informazioni** al fine di permettere di svolgere un **confronto tra prodotti da parte dell'acquirente**
- È uno strumento neutrale che fornisce informazioni **oggettive, confrontabili perché basate su Pcr** (product category rules) **e credibili**, perché verificate da ente terzo accreditato

I PCR definiscono il campo di applicazione dell'LCA ed i contenuti dell'EPD per una specifica categoria di prodotto. (ISO 14025)

Avendo una valenza internazionale, le PCR devono essere realizzate mediante il coinvolgimento dei principali stakeholder, secondo il seguente procedimento:

- 1) Richiesta al Program Operator Epditaly
- 2) Identificazione della categoria di prodotto
- 3) Coinvolgimento degli stakeholders e creazione del PCR Committee
- 4) Redazione della PCR
- 5) Pubblicazione ai fini della consultazione pubblica e recepimento dei risultati
- 6) Riesame della PCR e relativa pubblicazione.

|  |        |  |
|--|--------|--|
| PCR parte B -CONSTRUCTION PRODUCTS AND CONSTRUCTION SERVICES – WINDOWS AND DOORS:<br>EPDITALY 025 (da usare con EN 15804+A1 – PCR ICMQ 001 rev. 2.1) – Scaduta | public | ICMQ S.p.A.  |
| PCR parte B -CONSTRUCTION PRODUCTS AND CONSTRUCTION SERVICES – CERAMIC TILES:<br>EPDITALY 024 (da usare con EN 15804+A1 – PCR ICMQ 001 rev. 2.1) – Scaduta     | public | ICMQ S.p.A.  |
| PCR parte B -CONSTRUCTION PRODUCTS AND CONSTRUCTION SERVICES – GLASS IN BUILDING:<br>EPDITALY 023 (da usare con EN 15804+A1 – PCR ICMQ 001 rev. 2.1) – Scaduta | public | ICMQ S.p.A.  |
| PCR CORE-PCR PER USE OF BRIDGES, ELEVATED HIGHWAYS AND TUNNELS: EPDITALY 027   | public | PESARESI GIUSEPPE S.p.A., Dr. Bressi Sara (Research Associate at the University of Pisa), Sphera |
| PCR CORE PCR for Gas Turbine: EPDitaly 026   | public | ENEL S.p.A.; Life Cycle Engineering  |
| PCR CORE PCR for HVAC home appliances: EPDitaly 019  | public | ENEL S.p.A.; Life Cycle Engineering  |
| PCR Part B for Energy Storage: EPDitaly 021 (da usare con PCR EPDitaly 007)  | public | ENEL S.p.A.; Life Cycle Engineering  |
| PCR Part B Illuminazione pubblica: EPDitaly 020 (da usare con PCR EPDitaly 007)  | public | ENEL S.p.A.; Life Cycle Engineering  |
| PCR Part B trasformatori: EPDitaly 018 (da usare con PCR EPDitaly 007)   | public | ENEL S.p.A.; Life Cycle Engineering  |

# MARCA CORONA

CERAMICHE DAL 1741



## ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

Product name: Porcelain stoneware  
Ceramic tiles and slabs

Site Plant: Via Emilia Romagna, 7  
41049 Sassuolo (MO)

in compliance with ISO 14025 and EN 15804

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Program Operator             | EPDItaly     |
| Publisher                    | EPDItaly     |
| Declaration Number           | EPD-01-MCO   |
| EPDItaly Registration Number | EPDITALY0017 |
| ECO EPD Registration Number  | 00000757     |
| Issue Date                   | 01/12/2017   |
| Update:                      | 01/09/2018   |
| Valid to                     | 01/09/2023   |

### SEZIONE 2 - INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE

### SEZIONE 3 - DESCRIZIONE DEL PRODOTTO E DEL PROCESSO PRODUTTIVO

### SEZIONE 4 - LCA (VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA): RISULTATI

### SEZIONE 5 - LCA (VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA): REGOLE DI CALCOLO

### SEZIONE 5 - LCA : SCENARI E ULTERIORI INFORMAZIONI TECNICHE

### SEZIONE 6 - BIBLIOGRAFIA

| NORMA   | Valore           | Unità di misura     |
|---|------------------|---------------------|
| Caratteristiche dimensionali e qualità superficiale secondo ISO 10545-2   | Conforme         |                     |
| Assorbimento d'acqua secondo ISO 10545-3                                  | Conforme         |                     |
| Carico di rottura secondo ISO 10545-4                                     | 8 - 35 (min)     | N/mm <sup>2</sup>   |
| Resistenza a flessione secondo ISO 10545-4                                | 200 - 1300 (min) | N/mm <sup>2</sup>   |
| Resistenza a usura superficiale - Piastrelle smaltate secondo ISO 10545-7 | 0 - 5            | Classe di abrasione |
| Coefficiente di dilatazione termica lineare secondo ISO 10545-8           | 9 E10-6 (max)    | 1/K                 |
| Resistenza agli sbalzi termici secondo ISO 10545-9                        | Resistente       |                     |
| Resistenza al cavillo secondo ISO 10545-11                                | Resistente       |                     |
| Resistenza al gelo secondo ISO 10545-12                                   | Resistente       |                     |

DESCRIZIONE DEI LIMITI DI SISTEMA

| FASE DI PRODUZIONE         |           |               | FASE DI INSTALLAZIONE          |               | FASE D'USO |              |             |              |                  |                                    |                                  | FASE DI FINE VITA      |           |                         |             | BENEFICI CHE ESULANO DAI CONFINI DEL SISTEMA  |
|----------------------------|-----------|---------------|--------------------------------|---------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------|---|
| Fornitura di materie prime | Trasporto | Fabbricazione | Trasporto dal cancello al sito | Installazione | Uso        | Manutenzione | Riparazione | Sostituzione | Ristrutturazione | Utilizzo dell'energia di esercizio | Utilizzo dell'acqua di esercizio | Smontaggio Demolizione | Trasporto | Trattamento dei rifiuti | Smaltimento | Potenziale di riutilizzo-recupero-riciclaggio |
| A1                         | A2        | A3            | A4                             | A5            | B1         | B2           | B3          | B4           | B5               | B6                                 | B7                               | C1                     | C2        | C3                      | C4          | D   |
| X                          | X         | X             | X                              | X             | X          | X            | X           | X            | X                | X                                  | X                                | X                      | X         | X                       | X           | X   |

(X = INCLUSI NELLA LCA; MND = MODULO NON DICHIARATO)

RISULTATI DELLA LCA

IMPATTO AMBIENTALE: 1m<sup>2</sup> DI PIASTRELLE MEDIE DI CERAMICA (24,8 kg/m<sup>2</sup>)

| Parametro   | GWP          | ODP          | AP             | EP           | POCP          | ADPE            | ADPF        |
|-------------|--------------|--------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|-------------|
|             | U. di misura | [kg CO2-eq.] | [kg CFC11-eq.] | [kg SO2-eq.] | [kg PO43-eq.] | [kg ethene-eq.] | [kg Sb-eq.] |
| <b>A1-3</b> | 1,39E+01     | 4,94E-11     | 2,27E-02       | 3,35E-03     | 2,38E-03      | 3,46E-05        | 2,27E+02    |
| <b>A4</b>   | 6,58E-01     | 2,40E-14     | 5,42E-03       | 6,04E-04     | 2,79E-04      | 4,78E-08        | 8,71E+00    |
| <b>A5</b>   | 2,73E+00     | 6,49E-12     | 3,83E-03       | 8,05E-04     | 3,40E-04      | 6,33E-06        | 2,29E+01    |
| <b>B1</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>B2</b>   | 4,04E-02     | 7,63E-12     | 5,85E-05       | 4,47E-05     | 6,56E-06      | 1,33E-08        | 3,46E-01    |
| <b>B3</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>B4</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>B5</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>B6</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>B7</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>C1</b>   | 0,00E+00     | 0,00E+00     | 0,00E+00       | 0,00E+00     | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00    |
| <b>C2</b>   | 5,32E-02     | 1,88E-15     | 2,33E-04       | 5,92E-05     | -9,17E-05     | 5,64E-09        | 9,36E-01    |
| <b>C3</b>   | 5,15E-02     | 2,32E-14     | 3,68E-04       | 8,85E-05     | 4,01E-05      | 6,80E-08        | 1,00E+00    |

FASE CICLO DI VITA

|         |   |
|---------|---|
| Legenda | GWP = potenziale di riscaldamento globale<br>ODP = potenziale di esaurimento dello strato di ozono nella stratosfera<br>AP = potenziale di acidificazione del terreno e delle acque<br>EP = potenziale di eutrofizzazione |
|---------|---|

POCP = potenziale di formazione di ossidanti fotochimici dell'ozono troposferico  
ADPE = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche non fossili  
ADPF = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche fossili

PERE = Uso di energia primaria rinnovabile escluse le risorse energetiche primarie rinnovabili usate come materie prime;  
PERM = Uso di risorse energetiche rinnovabili come materie prime;  
PERT = Uso totale delle risorse energetiche primarie rinnovabili;  
PENRE = Uso delle risorse energetiche primarie non rinnovabili escluse le risorse energetiche primarie non rinnovabili usate come materie prime;

PENRM = Uso di risorse energetiche primarie non rinnovabili come materie prime;  
PENRT = Uso totale delle risorse energetiche primarie non rinnovabili;  
SM = Uso di materie secondarie;  
RSF = Uso di combustibili secondari rinnovabili;  
NRSF = Uso di combustibili secondari non rinnovabili;  
FW = Uso dell'acqua dolce

HWD = Rifiuti pericolosi smaltiti;  
NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti;  
RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti;  
CRU = Componenti per il riutilizzo;

MFR = Materiali per il riciclaggio;  
MER = Materiali per il recupero energetico;  
EEE = Energia elettrica esportata;  
EET = Energia termica esportata

ENVIRONMENTAL IMPACTS

| Parameters   | Product stage | Construction process stage |                 | Use stage |                |           |                |                  |                           |                          | End-of-life stage              |              |                     |             | D Reuse, recovery, recycling |
|--|---------------|----------------------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------|-------------|------------------------------|
|  | A1 / A2 / A3  | A4 Transport               | A5 Installation | B1 Use    | B2 Maintenance | B3 Repair | B4 Replacement | B5 Refurbishment | B6 Operational energy use | B7 Operational water use | C1 Deconstruction / demolition | C2 Transport | C3 Waste processing | C4 Disposal |                              |
|  <b>Global Warming Potential (GWP) - kg CO2 equiv/FU</b>  | 1,24E+00      | 6,92E-02                   | 7,85E-02        | 0         | 0              | 0         | 0              | 0                | 0                         | 0                        | 0                              | 1,13E-03     | 0                   | 1,23E-02    | MND                          |
| The global warming potential of a gas refers to the total contribution to global warming resulting from the emission of one unit of that gas relative to one unit of the reference gas, carbon dioxide, which is assigned a value of 1.  |               |                            |                 |           |                |           |                |                  |                           |                          |                                |              |                     |             |                              |
|  <b>Ozone Depletion (ODP) kg CFC 11 equiv/FU</b>  | 6,89E-08      | 1,01E-17                   | 4,03E-09        | 0         | 0              | 0         | 0              | 0                | 0                         | 0                        | 0                              | 1,73E-19     | 0                   | 6,87E-17    | MND                          |
| Destruction of the stratospheric ozone layer which shields the earth from ultraviolet radiation harmful to life. This destruction of ozone is caused by the breakdown of certain chlorine and/or bromine containing compounds (chlorofluorocarbons or halons), which break down when they reach the stratosphere and then catalytically destroy ozone molecules. |               |                            |                 |           |                |           |                |                  |                           |                          |                                |              |                     |             |                              |

RESOURCE USE

| Parameters   | Product stage | Construction process stage |                 | Use stage |                |           |                |                  |                           |                          | End of life stage              |              |                     |             | D Reuse, recovery, recycling |
|--|---------------|----------------------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------|-------------|------------------------------|
|  | A1 / A2 / A3  | A4 Transport               | A5 Installation | B1 Use    | B2 Maintenance | B3 Repair | B4 Replacement | B5 Refurbishment | B6 Operational energy use | B7 Operational water use | C1 Deconstruction / demolition | C2 Transport | C3 Waste processing | C4 Disposal |                              |
|  Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials - MJ/FU         | 6,72E+00      | 1,56E-02                   | 3,41E-01        | 0         | 0              | 0         | 0              | 0                | 0                         | 0                        | 0                              | 3,62E-04     | 0                   | 2,15E-02    | MND                          |
|  Use of renewable primary energy used as raw materials MJ/FU  | 1,33E+00      | 0                          | 6,67E-02        | 0         | 0              | 0         | 0              | 0                | 0                         | 0                        | 0                              | 0            | 0                   | 0           | MND                          |
| Total use of renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials) MJ/FU  | 8,06E+00      | 1,56E-02                   | 4,08E-01        | 0         | 0              | 0         | 0              | 0                | 0                         | 0                        | 0                              | 3,62E-04     | 0                   | 2,15E-02    | MND                          |
|  Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials - MJ/FU | 2,16E+01      | 9,35E-01                   | 1,31E+00        | 0         | 0              | 0         | 0              | 0                | 0                         | 0                        | 0                              | 1,58E-02     | 0                   | 1,70E-01    | MND                          |

The following figure refers to a functional unit 1 m<sup>2</sup> of mineral wool with a thermal resistance of 1.0 K\*m<sup>2</sup>\*W<sup>-1</sup> of ISOVER ARENA34 product.



[1] This indicator corresponds to the abiotic depletion potential of fossil resources.

[2] This indicator corresponds to the total use of primary energy.

[3] This indicator corresponds to the use of net fresh water.

[4] This indicator corresponds to the sum of hazardous, non-hazardous and radioactive waste disposed.

## I sistemi di gestione ambientale Iso 14001 o EMAS

I Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) sono strumenti di verifica che possono essere utilizzati alle Organizzazioni, sia pubbliche che private, per analizzare e migliorare le prestazioni ambientali delle proprie attività e dei propri servizi.

La certificazione UNI EN ISO 14001 e la registrazione EMAS hanno un percorso comune, pur differenziandosi per alcuni aspetti.

Il Regolamento EMAS (Acronimo di «Environmental Management and Audit Scheme») riconosce integralmente Iso 14001 come norma di riferimento per la costruzione del sistema di gestione ambientale, ma stabilisce alcuni importanti oneri aggiuntivi come una maggiore partecipazione e sensibilizzazione dei dipendenti e la stesura di un documento che informi il pubblico sugli impatti ambientali dell'organizzazione e delle sue attività per il miglioramento ambientale: la Dichiarazione Ambientale.

Per questi motivi ISO 14001 rappresenta il requisito fondamentale per un'eventuale cammino verso la registrazione EMAS



## 2.5.1 Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

D.M. 11.10.17

2.3.5.5. Emissione dei materiali

### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori).

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni). Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a  $20\pm 10^{\circ}\text{C}$ , come da scheda tecnica del prodotto.

### Criterio

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

| Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni                                 |                       |
|--|-----------------------|
| Benzene<br>Tricloroetilene (trielina)<br>di-2-etilesilftalato (DEHP)<br>Dibutilftalato (DBP) | 1 (per ogni sostanza) |
| COV totali   | 1500                  |
| Formaldeide  | <60                   |
| Acetaldeide  | <300                  |
| Toluene  | <450                  |
| Tetracloroetilene  | <350                  |
| Xilene   | <300                  |
| 1,2,4-Trimetilbenzene  | <1500                 |
| 1,4-diclorobenzene   | <90                   |
| Etilbenzene  | <1000                 |
| 2-Butossietanolo   | <1500                 |
| Stirene  | <350                  |

## 2.5.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

D.M. 11.10.17

2.4.2.1. Calcestruzzi  
confezionati

### Criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Contenuto di riciclato Post-Consumo: è la quantità totale per unità di peso che deriva da prodotti precedentemente utilizzati dai consumatori, quali famiglie o spazi commerciali, industriali e istituzionali nel loro ruolo di utilizzatori finali del prodotto, che non può più essere utilizzato per il suo scopo

Contenuto di riciclato Pre-Consumo (Post-Produzione): è la quantità totale per unità di peso che deriva da fonti industriali esterne perché materiale deviato dal flusso dei rifiuti durante il processo di fabbricazione



### CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO PRODUCT CERTIFICATION

|  |                          |
|--|--------------------------|
| CERTIFICATO N°   | CERTIFICATE N°           |
| <b>P505</b>  |                          |
| AZIENDA  | COMPANY                  |
| <b>OROBICA INERTI S.r.l.</b><br>Via Capra, 9 - 24040 Osio Sopra (BG)   |                          |
| UNITA' PRODUTTIVA  | PRODUCTION UNIT          |
| Via Capra, 9 - 24040 Osio Sopra (BG)   |                          |
| OGGETTO DEL CERTIFICATO  | SCOPE OF THE CERTIFICATE |
| <b>CONTENUTO DI MATERIALE RICICLATO/RECUPERATO/SOTTOPRODOTTO</b><br><i>Content of recycled/recovered/by-product materials</i>  |                          |
| NORME DI RIFERIMENTO   | REFERENCE STANDARDS      |
| Regolamento Particolare ICMQ per la certificazione di prodotto relativa a prodotti per le costruzioni con percentuale dichiarata di materiale riciclato/recuperato/sottoprodotto - CP DOC 262<br><i>Particular rules for recycled/recovered/by-product content of building products certification - CP DOC 262</i> |                          |
| UNI EN ISO 14021:2018 "Etichette e dichiarazioni ambientali - Afferzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)"<br><i>UNI EN ISO 14021:2018 "Environmental label and declarations - self-declared environmental claims (type II environmental labelling)"</i>                           |                          |

| CONTENUTO MINIMO DI MATERIALE<br>RICICLATO, RECUPERATO, SOTTOPRODOTTO<br><i>Minimum content of recycled, recovered, by-product materials</i> |                                      |    |   |                     |                      |   |  |        |
|--|--------------------------------------|----|---|---------------------|----------------------|---|--|--------|
| TIPOLOGIA DI PRODOTTO<br><i>Product type</i>   | NOME PRODOTTO<br><i>Product name</i> |    | MATERIALE RICICLATO<br><i>Recycled material</i> |                     |                      | MATERIALE RECUPERATO<br><i>Recovered material</i> | SOTTO PRODOTTO<br><i>By-product material</i> |        |
|  |                                      |    | Totale<br>[%]                                   | Pre-consumer<br>[%] | Post-consumer<br>[%] |   |  |        |
| CALCESTRUZZO   | RCK 25                               | S3 | X0  | 6,0                 | n.p.d.               | 6,0   | n.p.d.                                       |        |
|  |                                      | S4 | X0  |                     |                      |   |  |        |
|  |                                      | S5 | X0  |                     |                      |   |  |        |
|  | RCK 30                               | S3 | XC1-XC2   | X0                  | 6,0                  | n.p.d.  | 6,0  | n.p.d. |
|  |                                      |    | XF2   |                     |                      |   |  |        |
|  |                                      |    | X0  |                     |                      |   |  |        |
|  | RCK 30                               | S4 | XC1-XC2   | 6,0                 | n.p.d.               | 6,0   | n.p.d.                                       |        |

## VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.



## Dichiarazione ambientale di prodotto Cementi

| COMPOSIZIONE MEDIA             |  |             |
|--------------------------------|--|-------------|
| <b>MATERIE PRIME NATURALI</b>  | CALCARE  | 65,12%      |
|                                | ARGILLA  | 13,23%      |
|                                | MARNA  | 5,93%       |
|                                | POZZOLANA  | 2,77%       |
|                                | SABBIA SILICEA   | 1,49%       |
|                                | GESSO  | 1,14%       |
|                                | ALTRE MP NATURALI  | 1,14%       |
|                                | MINERALE DI FERRO  | 0,39%       |
| <b>PRODOTTI</b>                | MATRIX, UREA, SOLFATO FERROSO, ADDITIVI                                | 2,36%       |
| <b>RIFIUTI e SOTTOPRODOTTI</b> | SCAGLIE DI LAMINAZIONE, FANGHI, GESSI, DESOLFORAZIONE, CENERI VOLANTI, | 6,43%       |
|                                |  | <b>100%</b> |

Program operator:  
EPDItaly  
Publisher:  
EPDItaly

Registration N°:  
EPDITALY 0025  
  
Declaration N°:  
CEM22

Based on:  
PCR ICMQ-001/15 rev 2.1  
  
EN 15804:2012+A1:2013  
  
ISO 14025

Date of issue:  
21/11/2017

Location of production site:  
Arquata, Augusta,  
Barletta, Fanna, Guidonia,  
Monselice, Robilante,  
Settimello, Siniscola,  
Trino, Vernasca

Update e Version:  
17/10/2022 5

Valid until:  
25/09/2024

**Buzzi Unicem**



## 2.5.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso

D.M. 11.10.17  
2.4.2.2. Elementi  
prefabbricati in  
calcestruzzo

### Criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

#### DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

secondo le norme ISO 14025 ed EN 15804+ A2

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Titolare della dichiarazione | Xella Baustoffe GmbH   |
| Autorità rilasciante         | IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. (Istituto di Edilizia e Ambiente) |
| Titolare del programma       | IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. (Istituto di Edilizia e Ambiente) |
| Numero della dichiarazione   | EPD-XEL-20220257-IBA2-IT   |
| Data di rilascio             | 04/10/2022   |
| Valida fino al               | 03/10/2027   |

Calcestruzzo aerato autoclavato  
Xella Italia S.r.l.



#### 2.5 Materie prime/materiali ausiliari

| Denominazione                         | Valore   | Unita |
|---------------------------------------|----------|-------|
| Sabbia                                | 50-70    | M.-%  |
| Cemento                               | 15-30    | M.-%  |
| Calce viva                            | 10-20    | M.-%  |
| Anidrite/gesso                        | 2-5      | M.-%  |
| Alluminio                             | 0,05-0,1 | M.-%  |
| Sottoprodotti secondo D.Lgs. 152/2006 | 15-20    | M.-%  |
| Olio per casseforme adiuvante         | -        |       |

Inoltre vengono impiegati 50-75% M.-% di acqua (per quanto riguarda i solidi).

Nota: I sottoprodotti secondo la legge italiana, D.Lgs. 152/2006 articolo 184 e seguenti, sono prodotti riciclati dal processo.

#### Environmental Declaration – Type II

Dichiarazione Ambientale – Tipo II

as per ISO 14021:2016 / secondo ISO 14021:2016

|                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Owner of the declaration:     | Xella Italia S.r.l.                  |
| Titolare della dichiarazione: | Via Zanica 19K Grassobbio BG I-24050 |
| Publisher:                    | Kiwa GmbH, MPA Berlin-Brandenburg    |
| Editore:                      |                                      |
| Declaration number:           | ED - Xella - 002                     |
| Numero della dichiarazione:   |                                      |
| Issue date:                   | 03/08/2022                           |
| Data di emissione:            |                                      |

| Product<br>Prodotto                          |             | Minimum recycled content<br>Contenuto minimo di<br>materiale riciclato |                         |                          | Recovered<br>material<br>Materiale<br>recuperato<br>[%] | By-<br>products<br>Sotto-<br>prodotto<br>[%] |
|--|-------------|--|-------------------------|--------------------------|---|--|
|  |             | Total<br>[%]   | Pre-<br>consumer<br>[%] | Post-<br>consumer<br>[%] |   |  |
| (Pontonure plant)<br>(Impianto di Pontonure) |             |  |                         |                          |   |  |
| Autoclaved Aerated Concrete (AAC)            | D 450 - 600 | 0  | 0                       | 0                        | 0   | 17   |
| Calcestruzzo aerato autoclavato (CAA)        | D 300 - 350 | 0  | 0                       | 0                        | 0   | 19   |

## 2.5.4 Acciaio

D.M. 11.10.17  
2.4.2.5. Ghisa, ferro,  
acciaio

### Criterio

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

## 2.5.5 Laterizi

D.M. 11.10.17  
2.4.2.3. Laterizi

### Criterio

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

## VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

Wienerberger S.p.A. Unipersonale



### DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

#### Blocco in Laterizio per muratura e solaio

Prodotto negli stabilimenti di Bubano, Feltre, Gattinara e Terni

In conformità con ISO 14025 e EN 15804:2012+A1:2013

|                  |           |
|------------------|-----------|
| Program Operator | EPD Italy |
| Publisher        | EPD Italy |

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Dichiarazione Numero    | WB0119       |
| Numero di registrazione | EPDITALY0107 |

Il contenuto di materia riciclata calcolata ai sensi della ISO 14021 e valido quindi ai fini CAM è pari a

#### Blocchi prodotti nello stabilimento di Bubano

- Materiale pre-consumo:> 10%
- Materiale post-consumo:> 0%

#### Blocchi prodotti nello stabilimento di Terni

- Materiale pre-consumo:> 20%
- Materiale post-consumo:> 0%

## 2.5.6 Prodotti legnosi

D.M. 11.10.17  
2.4.2.4. Sostenibilità e  
legalità del legno

La certificazione di Catena di Custodia (*Chain of Custody*, CoC) garantisce la rintracciabilità dei materiali provenienti da foreste certificate ed è indispensabile per poter applicare le etichette sui prodotti.



CICLO DI MOBIUS



### Criterio

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

#### VERIFICA

Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.

- Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);
- Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato” (“FSC® Recycled”) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (“FSC® Mix”) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all’interno dell’etichetta stessa etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato.

Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta;

Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell’offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura

## 2.5.7 Isolanti termici ed acustici

D.M. 11.10.17  
2.4.2.9. Isolanti termici  
ed acustici

### Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

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

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

- c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di  $\lambda_D$  (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).
- d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

- h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;
- i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

| <b>Materiale</b>  | <b>Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti</b>  |
|---|--|
| Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi"). | 80%  |
| Lana di vetro   | 60%  |
| Lana di roccia  | 15%  |
| Vetro cellulare   | 60%  |
| Fibre in poliestere <sup>7</sup>  | 50%<br>(per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.) |
| Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)  | 15%  |
| Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)  | 10%  |
| Poliuretano espanso rigido  | 2%   |
| Poliuretano espanso flessibile  | 20%  |
| Agglomerato di poliuretano  | 70%  |
| Agglomerato di gomma  | 60%  |
| Fibre tessili   | 60%  |

## VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e include:

- per i punti da “c” a “g”, una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- per il punto “h”, le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell’articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità;
- per il punto “i”, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.



La conformità dei pannelli STIFERITE GT ai criteri stabiliti dall'art. 2.4.2.9 Decreto 11 ottobre 2017 - “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” è attestata mediante il rilascio dell'EPD di tipo III e della certificazione ReMade in Italy, entrambe disponibili online. All'interno dell'EPD i requisiti relativi ai CAM sono riportati a pag. 3 alla voce “Additional Declaration”.

Si dichiara pertanto che i pannelli STIFERITE GT:

- non contengono ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie.
- non sono prodotti con agenti espandenti aventi potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero.
- non sono formulati con catalizzatori al piombo
- il contenuto minimo di riciclato, misurato sul peso complessivo del pannello (schiuma poliuretanica e rivestimenti) è > 3%
- **il contenuto minimo di riciclato, misurato sul peso della sola schiuma poliuretanica, è > 4%.**

Padova, 15 gennaio 2022  
il responsabile tecnico  
Fabio Raggiotto

## 2.5.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

**Criterio**  
Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.  
I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

D.M. 11.10.17  
2.4.2.8 Tramezzature e  
controsoffitti

**VERIFICA**  
La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.



Allegato al Certificato di Prodotto P217 del 27/02/2023  
Annex to the certificate P217 of 27/02/2023

| CONTENUTO MINIMO DI MATERIALE<br>RICICLATO, RECUPERATO, SOTTOPIRODOTTO<br><i>Minimum content of recycled, recovered, by-product materials</i> |   |   |                         |                          |  |  |
|---|---|---|-------------------------|--------------------------|--|--|
| TIPOLOGIA DI<br>PRODOTTO<br><i>Product type</i>   | NOME PRODOTTO <sup>1)</sup><br><i>Product name<sup>1)</sup></i> | MATERIALE RICICLATO<br><i>Recycled material</i> |                         |                          | MATERIALE<br>RECUPERATO<br><i>Recovered<br/>material</i> | SOTTO<br>PIRODOTTO<br><i>By product<br/>material</i> |
|   |   | Totale<br><i>Total</i><br>[%]                   | Pre-<br>consumer<br>[%] | Post-<br>consumer<br>[%] |  |  |
| LASTRE IN GESSO<br>RIVESTITO CON<br>TECNOLOGIA HDC  | Solidtex indoor BA13<br>Solidtex outdoor XT BA13                | 18,0  | 0                       | 18,0                     | n.p.d.   | 0  |
| LASTRE IN GESSO<br>RIVESTITO<br>FIBRORINFORZATO   | LaDura Plus BA13-BA15<br>LaDura Vapor BA13-BA15                 | 21,0  | 9,0                     | 12,0                     | n.p.d.   | 2,0  |
|   | LaDura Light BA13<br>LaDura Air BA13<br>LaDura A1 BA13-BA15     | 19,0  | 9,0                     | 10,0                     | n.p.d.   | 2,0  |



**CERTIFICAZIONE  
DI PRODOTTO  
PRODUCT CERTIFICATION**

CERTIFICATO N° **P217** CERTIFICATE N°

AZIENDA **Etex Building Performance S.p.A.** COMPANY  
*Via Giacomo Leopardi, 2 – 20123 Milano (MI)*

UNITA' PRODUTTIVA **Szrada Santa Maria, Località Impianotta – 67030 Corfino (AG)** PRODUCTION UNIT

OGGETTO DEL CERTIFICATO **CONTENUTO DI MATERIALE RICICLATO/RECUPERATO/SOTTOPIRODOTTO** SCOPE OF THE CERTIFICATE  
*Content of recycled/recovered/by-product materials*

NORME DI RIFERIMENTO **UNI EN ISO 14021 "Etichette e dichiarazioni ambientali - Afferzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)"** REFERENCE STANDARDS  
*Regolamento Particolare ICMQ per la certificazione di prodotto relativa a prodotti per le costruzioni con percentuale dichiarata di materiale riciclato/recuperato/sottoprodotto - CP DDC 262 rev. 1.2  
Particular rules for recycled/recovered/by-product content of building products certification - CP DDC 262 rev. 1.2*

**Lastre in gesso rivestito con tecnologia HDC:**  
**Solidtex indoor BA13, Solidtex outdoor XT BA13**

**LASTRE 100% RICICLABILI**

**COMPOSIZIONE MEDIA IN PESO:** > 92 % gesso  
< 2% rivestimento in carta/tessuto idrofuogo  
< 6% additivi

**CONTENUTO RICICLATO:**  
 **RICICLATO TOTALE ALMENO 18%, DI CUI PRE-CONSUMER 0% E POST-CONSUMER 18%**

**CONTENUTO SOTTOPIRODOTTO:**  
**SOTTOPIRODOTTO TOTALE ALMENO 0%**

## **2.5.9 Murature in pietrame e miste**

D.M. 11.10.17  
2.4.2.7. Murature in  
pietrame miste

### Criterion

Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

## 2.5.10 Pavimenti

D.M. 11.10.17  
2.2.10 Pavimenti e  
rivestimenti

Pavimenti resilienti: pavimentazioni le cui caratteristiche essenziali sono descritte nella norma UNI EN 14041.

Ne esistono diverse tipologie, fra cui:

- Pavimenti e Rivestimenti Resilienti in PVC, composti da Polivinilcloruro (Polyvinyl chloride)
- Pavimenti e rivestimenti resilienti in linoleum (rif. Norma ISO 24011:2012) o in gomma (rif. Norme UNI EN 12199, UNI EN1816 e UNI EN 1817)

### 2.5.10.1 *Pavimentazioni dure*

#### Criterio

Per le pavimentazioni in legno si fa riferimento al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”.

Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l’assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i:

1. Estrazione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua
- 4.3. Emissioni nell’aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)
- 4.4. Emissioni nell’acqua
- 5.2. Recupero dei rifiuti
- 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l’assegnazione del marchio di qualità ecologica dell’Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

### 2.5.10.2 *Pavimenti resilienti*<sup>8</sup>

#### Criterio

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall’applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm.

Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall’applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

## VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

### **2.5.11** **Serramenti ed** **oscuranti in PVC**

D.M. 11.10.17  
N.p.

#### Criterio

I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

#### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

### **2.5.12** **Tubazioni in PVC** **e Polipropilene**

D.M. 11.10.17  
N.p.

#### Criterio

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.

#### VERIFICA

La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1-Relazione CAM”, illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

## 2.5.13 Pitture e vernici

### Criterio

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio):

- a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca.
- c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. *(tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).*

D.M. 11.10.17  
2.4.2.11 Pitture e  
vernici

### VERIFICA

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente:

- a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE.
- b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca.
- c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale).

Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le **schede di dati di sicurezza (SDS)**, se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.



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

Project Name:  
Date:

Y ? N  
 Credits

**Integrative Process** **1**

| 0 | 0 | 0 | Location and Transportation                       | 16 |
|---|---|---|---|----|
|   |   |   | Credit LEED for Neighborhood Development Location | 16 |
|   |   |   | Credit Sensitive Land Protection                  | 1  |
|   |   |   | Credit High Priority Site                         | 2  |
|   |   |   | Credit Surrounding Density and Diverse Uses       | 5  |
|   |   |   | Credit Access to Quality Transit                  | 5  |
|   |   |   | Credit Bicycle Facilities                         | 1  |
|   |   |   | Credit Reduced Parking Footprint                  | 1  |
|   |   |   | Credit Green Vehicles                             | 1  |

| 0 | 0 | 0 | Sustainable Sites                                    | 10       |
|---|---|---|--|----------|
|   |   |   | Prereq Construction Activity Pollution Prevention    | Required |
|   |   |   | Credit Site Assessment                               | 1        |
|   |   |   | Credit Site Development - Protect or Restore Habitat | 2        |
|   |   |   | Credit Open Space                                    | 1        |
|   |   |   | Credit Rainwater Management                          | 3        |
|   |   |   | Credit Heat Island Reduction                         | 2        |
|   |   |   | Credit Light Pollution Reduction                     | 1        |

| 0 | 0 | 0 | Water Efficiency                     | 11       |
|---|---|---|--------------------------------------|----------|
|   |   |   | Prereq Outdoor Water Use Reduction   | Required |
|   |   |   | Prereq Indoor Water Use Reduction    | Required |
|   |   |   | Prereq Building-Level Water Metering | Required |
|   |   |   | Credit Outdoor Water Use Reduction   | 2        |
|   |   |   | Credit Indoor Water Use Reduction    | 6        |
|   |   |   | Credit Cooling Tower Water Use       | 2        |
|   |   |   | Credit Water Metering                | 1        |

| 0 | 0 | 0 | Energy and Atmosphere                             | 33       |
|---|---|---|---|----------|
|   |   |   | Prereq Fundamental Commissioning and Verification | Required |
|   |   |   | Prereq Minimum Energy Performance                 | Required |
|   |   |   | Prereq Building-Level Energy Metering             | Required |
|   |   |   | Prereq Fundamental Refrigerant Management         | Required |
|   |   |   | Credit Enhanced Commissioning                     | 6        |
|   |   |   | Credit Optimize Energy Performance                | 18       |
|   |   |   | Credit Advanced Energy Metering                   | 1        |
|   |   |   | Credit Demand Response                            | 2        |
|   |   |   | Credit Renewable Energy Production                | 3        |
|   |   |   | Credit Enhanced Refrigerant Management            | 1        |
|   |   |   | Credit Green Power and Carbon Offsets             | 2        |

| 0 | 0 | 0 | Materials and Resources  | 13       |
|---|---|---|--|----------|
|   |   |   | Prereq Storage and Collection of Recyclables   | Required |
|   |   |   | 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       |
|---|---|---|--|----------|
|   |   |   | Prereq Minimum Indoor Air Quality Performance          | Required |
|   |   |   | Prereq Environmental Tobacco Smoke Control             | Required |
|   |   |   | Credit Enhanced Indoor Air Quality Strategies          | 2        |
|   |   |   | Credit Low-Emitting Materials                          | 3        |
|   |   |   | Credit Construction Indoor Air Quality Management Plan | 1        |
|   |   |   | Credit Indoor Air Quality Assessment                   | 2        |
|   |   |   | Credit Thermal Comfort                                 | 1        |
|   |   |   | Credit Interior Lighting                               | 2        |
|   |   |   | Credit Daylight  | 3        |
|   |   |   | Credit Quality Views                                   | 1        |
|   |   |   | Credit Acoustic Performance                            | 1        |

| 0 | 0 | 0 | Innovation                          | 6 |
|---|---|---|-------------------------------------|---|
|   |   |   | Credit Innovation                   | 5 |
|   |   |   | Credit LEED Accredited Professional | 1 |

| 0 | 0 | 0 | Regional Priority                         | 4 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | Credit Regional Priority: Specific Credit | 1 |
|   |   |   | Credit Regional Priority: Specific Credit | 1 |
|   |   |   | Credit Regional Priority: Specific Credit | 1 |
|   |   |   | Credit 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



