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

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Catalogo ambientale materiali e prodotti per l'efficienza energetica in edilizia (CAMPER)

L. Cutaia, G. Barberio, P. Sposato, G. Elmo, L. Andriola

M. Cellura, F. Guarino, S. Longo, V. Muteri

Report RdS/PAR2017/143

CATALOGO AMBIENTALE MATERIALI E PRODOTTI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA (CAMPER)

L. Cutaia, G. Barberio, P. Sposato, G. Elmo, L. Andriola (ENEA)
M. Cellura, F. Guarino, S. Longo, V. Muteri (Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Energia, Ingegneria dell'Informazione e Modelli Matematici)

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA
Piano Annuale di Realizzazione 2017
Area: "Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici"
Progetto: Studi sulla riqualificazione energetica del parco esistente di edifici pubblici mirata a conseguire il raggiungimento di edifici a energia quasi zero (nZEB)
Obiettivo: Criticità nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione a nZEB: implicazioni pratiche, normative e legislative. Catalogo Ambientale Materiali e Prodotti per l'Efficienza eneRgetica in edilizia (CAMPER)
Responsabile del Progetto: ing Domenico Iatauro

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione "Catalogo Ambientale Materiali e Prodotti per l'Efficienza eneRgetica in Edilizia (CAMPER)"
Responsabile scientifico ENEA: Ing. Laura Cutaia
Responsabili scientifici DEIM Università degli Studi di Palermo: Prof. Maurizio Cellura, Ing. Sonia Longo

Sommario

SOMMARIO 3
1 INTRODUZIONE 5
2 I SISTEMI DI CERTIFICAZIONE AMBIENTALE DEGLI EDIFICI 6
2.1 PROTOCOLLO ITACA 8
2.1.1 Schema di funzionamento 9
2.1.2 Requisiti specifici di interesse per le componenti edilizie 10
2.2 LEED 11
2.2.1 Schema di funzionamento 12
2.2.2 Requisiti specifici di interesse per le componenti edilizie 13
2.3 CASACLIMA 14
2.3.1 Schema di funzionamento 16
2.3.2 Requisiti specifici di interesse per le componenti edilizie 17
2.4 IL PROTOCOLLO LEVEL(S) 20
2.4.1 Il protocollo Level(s) 20
2.4.2 Struttura di Level(s) 21
2.4.3 Descrizione dei Macro-obiettivi 22
2.5 SINTESI 31
3 IL GPP DELLE OPERE EDILI 32
3.1 I CAM PER L'EDILIZIA 32
3.1.1 Criteri ambientali minimi, requisiti e caratteristiche dei materiali 33
4 I SISTEMI DI CERTIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE COMPONENTI EDILIZIE 35
4.1 IL MARCHIO ECOLABEL 35
4.1.1 Coperture dure 37
4.1.2 Prodotti vernicianti per esterni e per interni 44
4.1.3 Riscaldamento ad acqua 52
4.1.4 Rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù 58
4.2 LA DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO (EPD) 67
4.2.1 Caratteristiche della Dichiarazione 68
4.2.2 Climate Declaration 84
4.2.3 Product Category Rules (PCR) 85
4.2.4 PCR e sub-PCR dei prodotti per l'edilizia 86
4.2.5 PCR 2012-01: Construction products and construction services (Prodotti e servizi per la costruzione) . 89
4.2.5.1 Aspetti generali 89
4.2.5.2 Aspetti metodologici 90
4.2.5.3 Introduzione alle relative sub-PCR 94
4.2.6 Sub-PCR-A Mortars applied to a surface (Malte applicate su una superficie) 94
4.2.7 Sub-PCR-B Synthethic carpet yarns used for building purposes (Filati sintetici per tappeti utilizzati negli edifici) 96
4.2.8 Sub-PCR-C Acoustical systems solutions (Soluzioni per sistemi acustici) 98
4.2.9 Sub-PCR-D Bricks, blocks, tiles, flagstone of clay and siliceous earths (Mattoni, blocchi, tegole, lastre di argilla e terre silicee) 99
4.2.10 Sub-PCR-E Wood and wood-based products for use in construction (EN16485) (Legno e prodotti a base di legno per costruzioni) 104
4.2.11 Sub-PCR-F Resilient textile and laminate floor coverings (EN 16810 - 2017) (Rivestimenti resilienti, tessili e laminate per pavimentazioni) 105

4.2.12 Sub-PCR-G Concrete and concrete elements (EN16757-2017) (Calcestruzzo ed elementi in calcestruzzo) 105
4.2.13 Sub-PCR-H Cement and building lime (EN 16908-2017) (cemento e calce da costruzione) 106
4.2.14 Sub-PCR-I Thermal Insulation (EN 16783_2017) (Isolamento termico) 106
4.3 MADE GREEN IN ITALY 107
4.4 PRODUCT ENVIRONMENTAL FOOTPRINT (PEF) 109
4.4.1 Aspetti metodologici della PEF 111
4.4.1.1 Definizione degli obiettivi degli studi sull'impronta ambientale dei prodotti 111
4.4.1.2 Definizione dell'ambito di applicazione degli studi sull'impronta ambientale dei prodotti 111
4.4.1.3 Compilazione del profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni 114
4.4.1.4 Requisiti in materia di qualità dei dati 116
4.4.1.5 Valutazione di impatto dell'impronta ambientale 119
4.4.1.6 Interpretazione e comunicazione dei risultati dell'impronta ambientale dei prodotti 120
4.4.1.7 Revisione critica dell'impronta ambientale dei prodotti 121
4.4.2 Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) 121
4.4.2.1 Aspetti metodologici 122
4.5 MARCHIO ANAB 126
4.5.1 Il processo di certificazione 128
4.6 NATURALIA-ECOLABEL 133
4.6.1 Criteri di certificazione 134
4.6.2 Linee guida, criteri, e attuali classi di prodotto certificabili 134
4.6.3 Sviluppo delle linee guida 135
4.6.4 Procedura di certificazione 136
4.6.5 Linee guida : i Criteri Base dello schema natureplus® -Eco-label 136
4.6.6 I database prodotti certificati Natureplus 144
5 I CATALOGHI AMBIENTALI DELLE COMPONENTI EDILIZIE 146
5.1 ELENCO MATERIALI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE - 2 GENNAIO 2005 GIUNTA REGIONALE TOSCANA DIREZIONE GENERALE DELLA PRESIDENZA 146
5.2 CATALOGHI INDEX PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE 151
5.2.1 Catalogo "sistemi e prodotti per l'edilizia sostenibile" 152
5.2.2 Soluzioni e capitolati index a basso impatto ambientale 157
5.2.3 I prodotti index e i crediti leed 158
5.3 SCHEDE MATERIALI PER LEDILIZIA SOSTENIBILE SVILUPPATE ALL'INTERNO DEL PROTOCOLLO ITACA 159
5.4 IL CATALOGO AMBIENTALE PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE DI LEGAMBIENTE 160
5.4.1 Rapporto Legambiente "100 materiali per l'edilizia sostenibile" 161
5.4.2 Tool on line MAINN 166
5.5 LA CATALOGAZIONE DEI PRODOTTI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE DI ROBERTO GIORDANO 169
5.5.1 La Scheda prodotto 171
5.6 CONCLUSIONI 177
6 IL COSTO DEL CICLO DI VITA IN EDILIZIA SECONDO IL NUOVO IL NUOVO CODICE DEGLI APPALTI (GRAZIA) 178
7 DEFINIZIONE DEL FORMAT DELLA "CARTA DI IDENTITÀ AMBIENTALE" DI MATERIALI E PRODOTTI EDILI 187
8 CONCLUSIONI 187
BIBLIOGRAFIA 192
SITOGRAFIA 195

1 Introduzione

La presente attività di ricerca ha come obiettivo la definizione di un format di scheda da utilizzare per descrivere la "carta di identità ambientale" di materiali e prodotti edili, da includere in un catalogo dinamico cooperativo dei materiali e prodotti utilizzabili per interventi di riqualificazione e di miglioramento energetico ed ambientale degli edifici.

Il Catalogo Ambientale Materiali e Prodotti per l'Efficienza eneRgetica in edilizia (CAMPER) è pensato per essere usato dai progettisti e compilato su base volontaria dai produttori.

L'obiettivo di CAMPER è fornire ai progettisti le informazioni:

- per stimare il costo energetico/ambientale del ciclo di vita dal prodotto rispetto al risparmio energetico/ambientale che consente di ottenere se utilizzato come componente edilizio scelto per un progetto di efficientamento energetico/ambientale di un edificio
- per simare il costo del prodotto sul ciclo di vita, conformemente a quanto prevede il nuovo codice degli appalti.

Il presente report descrive i principali riferimenti utili alla definizione della scheda, in relazione ai più avanzati standard e sistemi di certificazione ambientale cui prodotti e sistemi edilizi possono rispondere ai fini di una riqualificazione energetico ambientale di un edificio basati, almeno i primi tre elencati sotto, sull'approccio del ciclo di vita.

In particolare:

- I sistemi di certificazione ambientale degli edifici;
- Il Green Pubblic Procurement
- I sistemi di certificazione ambientale di prodotto per edilizia
- I cataloghi di prodotti sostenibili per edilizia esistenti.

Viene inoltre introdotto il concetto del costo del ciclo di vita, quale criterio di scelta dei prodotti/servizi negli appalti, come da Nuovo Codice degli Appalti.

2 I Sistemi di certificazione ambientale degli edifici

In parallelo alle valutazioni LCA si sono diffuse le valutazioni della sostenibilità edilizia con i metodi a punteggi (detti di Ecolabeling); questi ultimi sono nati con la finalità di attribuire un'etichettatura ambientale (Eco-Label) agli edifici esaminati. Grazie alla certificazione (l'etichettatura) la performance complessiva di ecosostenibilità è tradotta, evidenziata e resa di facile assimilazione anche ai non addetti ai lavori, gli utenti finali.

I metodi a punteggi funzionano come una "pagella ambientale" dell'edificio, che viene quindi valutato secondo diversi aspetti (requisiti) raggruppati in classi (classi di requisiti). I metodi a punteggi appartengono alla categoria dei metodi misti, componendosi infatti sia di parti qualitative (più spesso analitiche piuttosto che sintetiche), che di parti quantitative (sia ponderali con soglia che mono-indice). In tutti i casi, comunque, è prevista una soglia o comunque una minima sussistenza di un requisito.

Al superamento della soglia di ogni singolo requisito sono attribuiti dei punti (talvolta anche scalati in ragione della prestazione). I punti, alla fine, vengono sommati (talvolta è prevista una operazione di ponderazione, funzionalmente alla importanza che il requisito superato possiede) e concorrono a totalizzare un punteggio finale che genera una graduatoria di merito. La graduatoria prevede, solitamente, un livello minimo per ottenere la certificazione e livelli meritori successivi, scalati fino al massimo punteggio. Alcuni protocolli attribuiscono etichettature molto intuitive e riconoscibili ai livelli prestazionali ammessi (da sufficiente ad eccezionale per il BREEAM, da base a platino per il LEED).

I metodi a punteggi dipendono strettamente dalla tipologia, dimensione e destinazione dell'edificio. Ad esempio, un requisito in materia di performance energetica (ancorché specifico, per unità di superficie, come ad esempio la prestazione espressa Kwh/mq x anno) non può contemplare le stesse soglie sia per gli edifici residenziali che per quelli commerciali, per i nuovi edifici o per le ristrutturazioni rilevanti. Non può neppure essere calcolato nello stesso modo sia per una nuova costruzione civile che per una industriale. Ecco, pertanto, che i protocolli si adattano alle diverse fattispecie (magari raggruppando categorie simili di edifici) con diverse edizioni o versioni, ciascuna con caratteristiche "cucite" in funzione della tipologia e/o delle destinazioni d'uso.

Basta scorrere la lista di requisiti di un qualsiasi metodo a punteggi per cogliere la profonda differenza che intercorre tra questo metodo di valutazione e quelli LCA.

Se, da un lato, le LCA consentono valutazioni molto accurate, caratterizzate da un rigore quantitativo nella stima dell'impatto ambientale dell'edificio (sia nella fase di costruzione che in quella di uso e fine vita) è indubbio che queste non potranno cogliere aspetti più difficilmente quantificabili, ma non meno importanti o trascurabili, quali, ad esempio, quelli dell'area SMG (sicurezza e gestione) oppure dell'area SOC (sociale ed etica). Molto più facile, infatti, per le LCA valutare le prestazioni nell'area RIS (consumo delle risorse),

oppure EDI (impatto dei materiali e delle tecniche costruttive), come anche in QI (qualità ambientale), laddove queste hanno chiare impronte ambientabili misurabili con gli indicatori di impatto delle LCA. D'altro canto, le valutazioni a punteggi possiedono il difetto di essere elaborate in un determinato contesto geografico/economico/climatico e pertanto risentono di tale limitazione. Sono inoltre scritte sulla base dello stato dell'arte, degli standard normativi o degli usi e consuetudini nel campo delle costruzioni in un preciso momento storico. Una variazione di contesto, pertanto, richiede una correzione dei requisiti e/o delle soglie contenute nel

metodo a punteggi. Paradigmatico è, infatti, il benchmarking del protocollo ITACA, che si riferisce, nel suo zero della scala, proprio all'uso costruttivo corrente o, se presente, al minimo di norma per una data prestazione (e.g. energetica, illuminotecnica, di produzione di rinnovabili in situ, ecc.).

Il fatto che le LCA non producano una valutazione confrontabile con un minimo è un altro aspetto che differenzia i due approcci di valutazione: nel caso delle LCA è necessario operare un confronto fra due sistemi (e.g.: due edifici scolastici, alcune alternative di tamponamento opaco, due soluzioni strutturali per uno stesso edificio, ecc.). La relatività delle LCA le rende quindi valide per confronti fra alternative, oppure per la ricerca di un miglioramento di una soluzione tramite modifiche od aggiustamenti. Le LCA, però, non possono offrire la stessa finalizzazione dei metodi a punteggi, che a causa della loro assolutezza nel conferire il punteggio finale, possono essere usate per etichettare un edificio, senza necessariamente confrontarlo con un altro di riferimento.

Va anche sottolineato che una valutazione LCA che coinvolge un edificio nel suo complesso, è un'operazione complessa e non scevra da passaggi potenzialmente arbitrari che possono inficiare, quantomeno in parte, il rigore quantitativo del metodo. Ben più semplice ed agevole, invece, è la valutazione LCA operata su componenti o subsistemi o porzioni rappresentative unità tecnologiche (quale, ad esempio, porzioni di involucro, oppure, come si vedrà in seguito, sistemi costruttivi).

I metodi a punteggi, risultano inapplicabili su parti di edifici ed in particolare del sistema tecnologico, sebbene in genere

molti requisiti si focalizzino proprio su questi aspetti (in caso di parzializzazione, i metodi a punteggi vengono amputati della possibilità di certificazione, che può esplicarsi solo a seguito di una completa applicazione del protocollo sull'intero edificio).

Dall'analisi comparata pregi/difetti è possibile ravvisare in sintesi una complementarità fra metodiche LCA ed Ecolabeling.

La nascita e la diffusione dei metodi a punteggi, nel tempo, è avvenuta nei diversi ambiti regionali e politici, cui è seguita l'esportazione di alcuni protocolli anche fuori dai confini nativi; vi è quindi una stretta interrelazione fra geografia e diffusione dei protocolli.

I principali protocolli di valutazione a punteggi sono funzionali ad un'etichettatura di tipo volontaristico degli edifici e che i protocolli sono solitamente gestiti da enti od associazioni (in genere di diritto privato) che ne detengono i diritti di diffusione, pubblicazione, modifica, aggiornamento, nonché quelli di certificazione di terzo soggetto.

Partendo nella rassegna dall'ambito italiano possiamo qui elencare i seguenti protocolli piu' utilizzati in Italia e che saranno descritti nei seguenti paragrafi:

- ITACA
- LEED
- CasaClima

2.1 Protocollo ITACA

Sviluppato dal Consorzio nato diversi anni fa dall'esigenza delle Regioni italiane di dotarsi di strumenti validi per supportare politiche territoriali di promozione della sostenibilità ambientale nel settore delle costruzioni, è stato realizzato da ITACA (Istituto per l'innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale – Associazione nazionale delle Regioni e delle Province autonome), nell'ambito del Gruppo di lavoro interregionale per l'Edilizia Sostenibile istituito nel dicembre 2001, con il supporto tecnico di iiSBE Italia (international initiative for a Sustainable Built Environment

Italia) e ITC-CNR, ed approvato il 15 gennaio 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. In seguito, il Protocollo è stato adottato da numerose Regioni e amministrazioni comunali, in diverse iniziative volte a promuovere ed incentivare l'edilizia sostenibile attraverso: leggi regionali, regolamenti edilizi, gare d'appalto, piani urbanistici, ecc.

Il Protocollo è derivato dal modello di valutazione internazionale SBTool, sviluppato nell'ambito del processo di ricerca Green Building Challenge, contestualizzato al territorio italiano in relazione alla normativa di riferimento ed ai propri caratteri ambientali.

Il protocollo ha diverse versioni, specificamente scritte per la valutazione di edifici residenziali, commerciali, scolastici, industriali, ecc. In ogni versione sono presenti contemporaneamente opzioni per la nuova edificazione o le ristrutturazioni rilevanti.

ITACA suddivide i vari requisiti (ciascuno esplicitato tramite una "scheda criterio") in cinque aree di valutazione (le classi di requisiti): Qualità del sito / Consumo di risorse / Carichi ambientali / Qualità ambientale Indoor / Qualità del servizio.

Per la ricchezza di schede, la qualità scientifica delle valutazioni ivi riportate e, non ultima, la rilevanza (in alcuni contesti anche avente riflessi su norme cogenti quali le norme di governo del territorio), ITACA è in Italia un protocollo di affidabile riferimento.

2.1.1 Schema di funzionamento

Di seguito è riportata la struttura gerarchica del Protocollo Itaca:

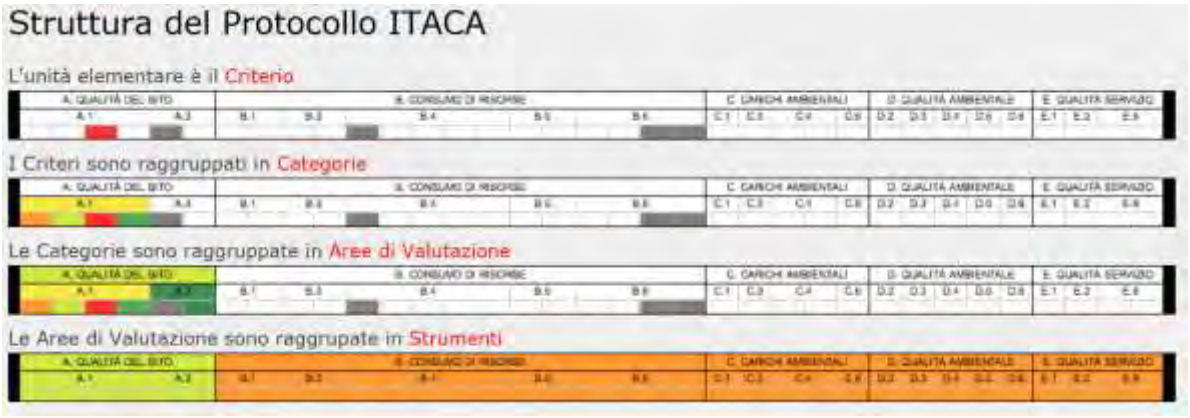


Figura 1 Struttura del protocollo ITACA .
Fonte: https://www.proitaca.org/guida-al-protocollo-itaca.php

Figura 2 Criteri di valutazione del protocollo ITACA .
Fonte: https://www.proitaca.org/guida-al-protocollo-itaca.php

Figura 3 Scala di prestazione del protocollo ITACA .
Fonte: ITACA https://www.proitaca.org/guida-al-protocollo-itaca.php

Figura 4 Punteggio del protocollo ITACA .
Fonte: https://www.proitaca.org/guida-al-protocollo-itaca.php

Figura 5 Scala di prestazione del protocollo ITACA .
Fonte: https://www.proitaca.org/guida-al-protocollo-itaca.php

2.1.2 Requisiti specifici di interesse per le componenti edilizie

Non esistono a priori materiali certificati Itaca, infatti, il protocollo Itaca valuta e quantifica, attraverso un punteggio di prestazione, il livello di sostenibilità di una costruzione rispetto alla prassi costruttiva tipica della regione geografica di riferimento, nonché dalla scelta di materiali che possono contribuire alla valutazione ambientale dell'edificio sotto diversi aspetti:

- Ottimizzazione prestazioni energetiche
- Ottimizzazione comportamento acustico
- Concetto di riciclato 7 riciclabile

Tabella 2.1 – Tabella su alcuni criteri del protocollo inerenti ai materiali e relativo indicatore di prestazione

Criterio	Obiettivo	Indicatore di prestazione	Unità di misura
B 4.6 Materiali riciclati e/o recuperati	Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse	Percentuale in volume dei materiali riciclati e/0 di recupero utilizzati nell'intervento	%
B 4.7 Materiali da fonti rinnovabili	Ridurre il consumo di materie prime non rinnovabili	Percentuale in volume dei materiali da fonti non rinnovabili utilizzati nell'intervento	%
B 4.9 Materiali locali per finiture	Favorire l'impiego di materiali per finiture di produzione locale	Rapporto tra il peso dei materiali di finitura prodotti localmente ed il peso tale dei materiali di finitura utilizzati nell'edificio	%
B 4.10 Materiali riciclabili o smontabili	Favorire una progettazione che consenta smantellamenti selettivi dei componenti in modo da poter essere riutilizzati o riciclati.	Numero di aree di applicazione di soluzioni utilizzate per agevolare lo smontaggio, il riuso ed il riciclo dei componenti	-

2.2 LEED

(Leadership in Energy and Environmental Design) che è gestito da USGBC (United States Green Building Council). Esistono numerose versioni di LEED, valide per diverse fattispecie applicative (residenze, scuole, ospedali, quartieri, ristrutturazioni, negozi, ecc.). In Italia, tramite il GBC Italia, sono tradotte e sviluppate alcune versioni di LEED (Nuove Costruzioni, Home, Quartieri e Historic Building-HB) che sono adattate alla realtà italiana. GBC Italia cura, con l'ausilio di tecnici, esperti del settore, aziende partner e ricercatori universitari, l'aggiornamento delle versioni esistenti, la traduzione di quelle USGBC e la stesura di nuovi protocolli (come, per esempio, LEED HB). La diffusione di LEED è ormai pressoché globale, con edifici certificati in tutto il mondo.

LEED suddivide i vari requisiti che lo compongono nelle seguenti aree:

Sostenibilità del sito / Gestione delle acque / Energia ed Atmosfera / Materiali e Risorse / Qualità ambientale interna / Innovazione nella progettazione / Priorità Regionale.

Alle suddette classi di requisiti si aggiungono di volta in volta diverse classi che meglio possono cogliere la tipicità del campo di applicazione (ad esempio l'area Valenza Storica per LEED HB oppure Organizzazione e Programmazione del Quartiere in LEED Quartieri).

In particolare và menzionato LEED 2009 Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni è la base su cui si sono sviluppati gli altri sistemi di rating.

Questo protocollo è stato sviluppato in primo luogo per edifici civili italiani di nuova edificazione o ristrutturazione ad uso commerciale e residenziale, ma può essere applicato anche a differenti tipologie di edificio.

In sostanza, tutti gli edifici commerciali sono idonei alla certificazione LEED NC 2009 Italia: la definizione "commerciale" comprende qui strutture utilizzate come uffici, negozi e attività di servizio, edifici istituzionali (librerie, musei, chiese, …) alberghi ed edifici residenziali con almeno quattro piani abitabili.

LEED per Nuove Costruzioni non è orientato esclusivamente ad edifici di nuova realizzazione, ma anche a "ristrutturazioni importanti" di edifici esistenti. Per "ristrutturazione importante" si intendono qui gli interventi che coinvolgono modifiche significative dell'involucro edilizio, degli spazi interni e degli impianti.

2.2.1 Schema di funzionamento

Il protocollo si struttura in sette sezioni organizzate in prerequisiti e in crediti. Il soddisfacimento di prerequisiti di ogni sezione è obbligatorio affinché l'edificio possa ottenere la certificazione.

I crediti possono essere scelti in funzione delle caratteristiche del progetto.

Per conseguire la certificazione LEED il progetto candidato deve dunque obbligatoriamente conseguire tutti i prerequisiti e parte dei crediti: il punteggio complessivo ottenuto in tal modo può consentire di arrivare al livello di certificazione LEED desiderato. La somma dei punteggi dei crediti determina il livello di certificazione dell'edificio. Su 110 punti disponibili nel sistema di rating LEED, almeno 40 devono essere ottenuti per il livello di certificazione base. Il sistema di certificazione si articola in quattro livelli in funzione del punteggio ottenuto:

- Base (40-49 punti);
- Argento (50-59 punti);
- Oro (60-79 punti);
- Platino (80 punti e oltre).

La particolare struttura di LEED suggerisce che il gruppo di progettazione sia a conoscenza dei principi e degli obiettivi prima di affrontare la scelta del sito di costruzione e di iniziare la fase progettuale.

Le fasi di progettazione a cui si riferisce il protocollo corrispondono ai livelli della progettazione architettonica e pianificazione comunemente utilizzati nell'ambito delle costruzioni, ossia meta-progetto, progetto preliminare, progetto definitivo, progetto esecutivo, costruzione, termine dei lavori e consegna del progetto e certificato di abitabilità.

In tutte queste fasi è importante considerare la sinergia tra i vari crediti in modo da poter valutare una possibile scelta secondo un approccio olistico e multidisciplinare.

Di seguito la ceck list completa di LEED.

Figura 6 Check list dei criteri dello schema LEED per le nuove costruzioni o ristrutturazioni rilevanti
Fonte: USGBC LEED

2.2.2 Requisiti specifici di interesse per le componenti edilizie

Anche per LEED non esistono prodotti certificati a priori, ma un materiale puo' essere congruente con lo standard LEED e, se utilizzato all'interno di un progetto, puo' contribuire a raggiungere un determinato punteggio.

I materiali possono contribuire alla valutazione ambientale in particolare per:

- Ottimizzazione delle prestazioni energetiche
- Concetto di riciclato /riciclabile

Tabella 2.2 – Tabella su crediti LEED assegnati in relazione ai criteri relativi ai materiali impiegati

Credito	Criterio	Obiettivi
Credito 3	Riutilizzo dei materiali	Riutilizzare materiali e prodotti da costruzione in modo da ridurre la domanda di materiali vergini e ridure i rifiuti
Credito 4	Contenuto di riciclato	Aumentare la domanda di prodotti da costruzione che contengano materiali a contenuto riciclato
Credito 5	Materiali estratti, lavorati e prodotti in loco (materiali regionali)	Incrementare la domanda di materiali che siano estratti e lavorati a distanza limitata
Credito 6	Materiali rapidamente rinnovabili	Ridurre l'uso e lo sfruttamento di materie prime e materiali a lungo ciclo di rinnovamento sostituendoli con materiali rapidamente rinnovabili

2.3 CasaClima

Il protocollo di certificazione CasaClima nasce nel 2002 nella Provincia Autonoma di Bolzano e viene formalizzato successivamente a livello legislativo con l'integrazione nella legge urbanistica provinciale (L.P. 11 agosto 1997, n. 13, art. 127, comma 8). Con il decreto del Presidente della Provincia n. 34 del 29 settembre 2004 si introducono le categorie minime di fabbisogno energetico per le nuove costruzioni e l'obbligatorietà del certificato CasaClima per l'ottenimento del certicato di abitabilità. L'Agenzia CasaClima, nata nel maggio 2006 e oggi al 100% società di proprietà della Provincia Autonoma di Bolzano, è l'ente unico designato per la certificazione energetica degli edifici nella Provincia di Bolzano. La stessa Agenzia provvede anche alla certificazione CasaClima al di fuori del territorio provinciale, che rimane invece di tipo volontario. Il successo del progetto CasaClima anche al di fuori della Provincia Autonoma di Bolzano è dimostrato dalla nascita di due agenzie "sorelle", a Firenze e a Udine, che, con l'ausilio dell'Agenzia di Bolzano, coprono le richieste di certificazione e formazione di una larga fetta del territorio nazionale.

Figura 7 Logo della certificazione CasaClima

Il successo della certificazione CasaClima anche a scala nazionale è dovuto a più ragioni. La presenza di un ente di controllo indipendente, non coinvolto nel processo di progettazione e costruzione dell'edificio, com'è l'Agenzia CasaClima, assicura la massima trasparenza e imparzialità di giudizio ed è quindi una garanzia per l'utente finale. CasaClima non nasce infatti per tutelare l'amministrazione pubblica, gli investitori o i progettisti, bensì il cittadino, l'acquirente finale, ovvero la parte più debole del settore immobiliare. I criteri chiari, trasparenti e misurabili espressi con il certificato di qualità CasaClima e relativa targhetta consentono in modo semplice anche a chi non è esperto del settore di determinare quali saranno i consumi energetici dell'edificio e quindi di valutare con obiettività l'investimento. L'utilizzo di un programma di calcolo di semplice utilizzo ma di comprovata validità, come attestano i risultati di consumo reale di migliaia di edifi ci CasaClima già costruiti, si dimostra un valido aiuto per i progettisti che si confrontano con la progettazione di edifi ci energeticamente effi cienti e sostenibili, in quanto consente di valutare rapidamente la bontà delle scelte operate. Il controllo accurato della documentazione di progetto e del calcolo energetico da parte dell'Agenzia CasaClima e le verifiche dirette in cantiere per ogni singolo edificio assicurano che la qualità non sia solo progettata, ma anche effettivamente realizzata.

Una nuova release innovativa fortemente orientata alla sostenibiltà ambientale spinta è CasaClima Nature 2017. I prerequisiti minimi della certificazione CasaClima Nature sono dati dal raggiungimento della classe CasaClima A sia per l'efficienza dell'involucroche per l'efficienza complessiva.

La certificazione CasaClima Nature può essere richiesta per edifici di nuova costruzione sia residenziali, sia non residenziali. Sono escluse le tipologie per le quali esistono delle certificazioni specifiche di sostenibilità

per cui sono stati sviluppate linee guida apposite, in particolare:

- ClimaHotel,
- CasaClima Welcome,
- CasaClima Work&Life,
- CasaClima Wine,
- CasaClima School etc.

In questi casi si fa riferimento alle Linee guida specifiche dei singoli protocolli.
Nel caso in cui nell'ambito dei criteri A e B non si riescano a rispettare i requisiti per motivi tecnici, anche solo parzialmente, è possibile in accordo e a discrezione dell'Agenzia CasaClima adottare misure ecologiche di compensazione.

2.3.1 Schema di funzionamento

Il protocollo di certificazione CasaClima Il protocollo CasaClima prevede una classificazione degli edifici in classi di prestazione energetica in base al fabbisogno calcolato di calore annuo per riscaldamento riferito alla superficie netta riscaldata o indice termico (dalla classe B - indice termico ≤ 50 kWh/m²a alla classe Gold - indice termico ≤ 10 kWh/m²a). Questa classificazione privilegia la scelta di interventi che, al fine di contenere i fabbisogni di riscaldamento e climatizzazione, vanno ad agire in primis sull'efficienza energetica dell'involucro edilizio, ossia sull'isolamento termico. Neanche la migliore e più moderna tecnologia impiantistica è infatti in grado di compensare le carenze energetiche dell'involucro. Oltre all'indice termico, il protocollo di certificazione prevede anche il calcolo del rendimento energetico complessivo del sistema edificio-impianti espresso in fabbisogno annuo di energia primaria per riscaldamento, acqua calda, illuminazione, raffrescamento (in kWh/m²a) e in indice di emissione di CO2 equivalente (in kg/m²a). La certificazione energetica CasaClima può essere richiesta per tutte le tipologie costruttive, dalle abitazioni monofamiliari agli uffici, alle scuole ecc. Per il calcolo è disponibile su piattaforma on-line il programma ProCasaClima. A questo si affianca una direttiva tecnica che definisce in modo preciso le modalità di calcolo di superfici e volumi riscaldati, le modalità di risoluzione dei ponti termici strutturali, le prestazioni richieste alle strutture in termini di ermeticità all'aria e di protezione termica estiva, le modalità di calcolo dell'efficienza nel recupero di calore delle macchine di ventilazione e altro ancora. Dal 1° marzo 2010 la certificazione energetica CasaClima per abitazioni e uffi ci di nuova costruzione richiede obbligatoriamente la verifi ca di ermeticità all'aria con Blower Door Test. Accanto alla certificazione energetica degli edifi ci vengono offerti anche due strumenti di valutazione e certificazione degli impatti ambientali di una costruzione. Il sigillo CasaClimapiù, introdotto sin dal 2005, viene rilasciato in base al soddisfacimento di

quattro criteri fondamentali: • indice termico inferiore ai 50 kWh/m²a; • uso di fonti energetiche rinnovabili; • materiali ecologici e innocui per la salute (esclusione di materiali termoisolanti sintetici, PVC, impregnati chimici e solventi, legno tropicale); • accorgimenti per la tutela dell'ambiente (es. recupero acque piovane, tetti verdi ecc.). Da quest'anno, per valutare gli edifici dal punto di vista della loro sostenibilità ambientale, è stata introdotta la certificazione CasaClima nature.

Accanto alle prestazioni energetiche, il programma di calcolo permette di valutare quantitativamente alcuni parametri ambientali minimi relativi ai materiali utilizzati per la costruzione. Gli indicatori di impatto ambientale presi in considerazione sono il fabbisogno di energia primaria (PEI), il potenziale di acidificazione (AP), il potenziale di effetto serra (GWP). La presenza di materiali ad alto impatto ambientale prevede un aggravio del punteggio finale. Nella valutazione complessiva si considera anche l'indice di impatto idrico della struttura, ossia l'efficienza nell'utilizzo della risorsa acqua e l'impatto dell'edificio sul ciclo idrico naturale.

L'iter di certificazione con sigillo di qualità CasaClima attesta l'efficienza energetica, ma anche l'elevato standard qualitativo della costruzione. Non sempre un buon progetto si risolve necessariamente in una buona costruzione. Per questo è necessario controllare attentamente che tutto ciò che viene dichiarato sia anche poi correttamente realizzato in cantiere. Tutta la certificazione avviene a costi trasparenti. L'Agenzia CasaClima, dopo aver vagliato attentamente la documentazione di progetto (compresi i dettagli costruttivi) e di calcolo presentata dai richiedenti, procede alla nomina di un proprio Auditore autorizzato. Questi effettuerà i controlli in cantiere (almeno 2) durante le fasi più significative della costruzione e procederà a stilare un resoconto completo sulla corrispondenza o mancata corrispondenza con i dati di progetto e su eventuali criticità riscontrate. Solo a edifi cio concluso, e con verifica finale positiva, l'Agenzia CasaClima rilascerà il certificato e la targhetta CasaClima, da appendere vicino all'ingresso per comunicare il basso consumo energetico e l'elevata qualità dell'edificio. Per permettere il controllo del fabbricato e garantire la qualità e lo standard costruttivo CasaClima, è opportuno presentare tutta la documentazione prima dell'inizio dei lavori. Nel dettaglio: • Modulo di richiesta; • Lettera d'impegno; • Calcolo CasaClima: utilizzo del programma ProCasaClima; • Progetto CasaClima: planimetria con indicazione del nord geografi co, planimetria di tutti i piani con evidenziate le superfici riscaldate, prospetti delle facciate con indicazione elementi strutturali, sezioni quotate, con evidenziate zone riscaldate, dettagli stratigrafie; • Dettagli costruttivi dei principali ponti termici con indicazione materiali utilizzati; • Dati impianto di ventilazione meccanica controllata (se esistente); • Certificati di prova di materiali, porte, finestre; • Crono-programma fase di cantiere; • Accurata foto documentazione della fase di cantiere; • Check-list contenente i presupposti per ottenere la targhetta CasaClima.

2.3.2 Requisiti specifici di interesse per le componenti edilizie

Il valore limite (valore massimo) di punteggio per l'impatto dei materiali da costruzione (ICC) ai fini della certificazione CasaClima Nature è di 300 punti per tutti gli edifici (residenziali e non residenziali).

Il calcolo del punteggio CasaClima Nature (ICC) per l'impatto ambientale dell´edificio avviene contestualmente al calcolo dell'efficienza energetica. I risultati del calcolo di impatto ambientale dei materiali sono visualizzati nel foglio "Nature".

L'indicatore ICC o punteggio Nature di valutazione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione viene calcolato in riferimento ai materiali/prodotti costituenti l'involucro opaco e trasparente attenendosi alle seguenti indicazioni:

Elementi strutturali	Considerare gli stessi elementi costruttivi disperdenti presi in considerazione ai fini del calcolo energetico CasaClima.
Esclusioni	Ai fini della certificazione CasaClima Nature nel calcolo **non devono essere inseriti** i seguenti elementi: - elementi strutturali dell'involucro non riscaldato - pareti e solai interni - scale di tutti i tipi esterne o interne - strutture di fondazione puntuali (plinti, pali) - terrazze, parapetti, sporgenze (p.e. dal tetto), balconi
Finiture, rivestimenti, guaine e teli	A differenza che per il calcolo energetico, nel calcolo ai fini della certificazione Nature **devono essere inserite tutte le finiture interne ed esterne e tutti i rivestimenti oltre lo strato di ventilazione (pareti e tetti).** Vanno inoltre inseriti tutti i materiali/prodotti che compongono la stratigrafia, anche se non significativi per il calcolo energetico **(come ad esempio teli, guaine, etc.)**

Figura 8 Immagine della tabella per la valutazione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione . *Fonte: CasaClima*

La valutazione dell'impatto dei materiali da costruzione avviene attraverso il calcolo quantitativo dell'indicatore ICC (o punteggio Nature), basato su un bilancio di impatto ambientale in cui sono valutati i seguenti parametri:

- Contenuto di energia primaria non rinnovabile (PEI)
- Potenziale di acidificazione (AP)
- Potenziale di riscaldamento globale (GWP100)
- Durabilità dei materiali (tempo di utilizzo tu)

Ai fini della certificazione Nature possono essere utilizzati tutti i materiali/prodotti per l'edilizia presenti sul mercato. Per i valori specifici dei parametri ambientali si deve far riferimento ai dati presenti nel database CasaClima. Se dei materiali/prodotti non fossero presenti nel database dei materiali "CasaClima" si deve far riferimento al materiale più simile in termini di densità e proprietà intrinseche del materiale.

Se il prodotto utilizzato è dotato di dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) secondo ISO 14025 e EN 15804 è possibile inserire nel programma di calcolo i valori dei parametri ambientali certificati nell'EPD (Environmental product declaration).

L'unità funzionale di riferimento utilizzata nel calcolo per i materiali da costruzione è il kg, per il vetro e il telaio è invece il m², per i distanziali è il m lineare: se i parametri ambientali del prodotto riportati nell'EPD sono parametrati su altre unità funzionali o unità dichiarate è necessario procedere alla loro trasformazione mediante i fattori di conversione forniti nell'EPD

Nel calcolo di impatto ambientale dei materiali possono essere attribuiti "bonuspoints" (per un massimo di -100 punti complessivi) per materiali/prodotti regionali e/o materiali/prodotti che possiedano una certificazione ecologica di parte terza e/o materiali prodotti in un stabilimento che ha ottenuto la targhetta KlimaFactory.

Per aver diritto ai bonuspoints i materiali/prodotti utilizzati devono rispondere ai seguenti requisiti:

- Materiali in pietra naturale prodotti entro 200 km di distanza dal cantiere (luogo di scavo delle pietre, lavorazione e fornitura)
- Materiali in laterizio prodotti entro 500 km di distanza dal cantiere (luogo di estrazione dell'argilla, produzione, lavorazione e fornitura)

  Materiali in legno con certificato FSC/PEFC o prodotti entro 500 km di distanza dal cantiere (luogo di abbattimento degli alberi, lavorazione e fornitura)
- Materiali con certificato ecologico di parte terza (etichetta ambientale di prodotto di tipo 1 secondo ISO 14024,
- Materiali prodotti in uno stabilimento che ha ottenuto la targhetta KlimaFactory

Non è ammesso l'utilizzo in tutto l'edificio di:

- Prodotti contenenti sostanze che contribuiscono alla riduzione dello strato dell'ozono (p.e. cloro-fluoro-carburi CFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, ecc)
- materie plastiche contenenti metalli pesanti quali piombo, cadmio, cromo VI, mercurio
- Materie plastiche contenenti composti organici dello stagno quali TBT, TPT, DBT
- Materie plastiche contenenti ftalati sia ad alto che a basso peso molecolare
- Lamine e fogli di piombo
- Legno tropicale privo di certificazione FSC o PEFC

2.4 Il protocollo Level(s)

2.4.1 Il protocollo Level(s)

Il protocollo Level(s) è stato sviluppato allo scopo di promuovere le iniziative di mercato "verde" nel campo dell'edilizia, e rappresenta un linguaggio comune "sostenibile" nel contesto edilizio dell'Unione Europea. Il progetto nasce dalla collaborazione tra la Commissione Europea e le associazioni *Skanska, Saint-Gobain*, *Sustainable building alliance* e *Green building councils* ed è entrato nella fase di sperimentazione il 28 settembre 2017.

Level(s) è una piattaforma *open source* per un mercato europeo sostenibile degli edifici, elaborata sulla base di strumenti e standard esistenti di riferimento, e mira a diffondere la sostenibilità su vasta scala tramite un percorso graduale. Level(s) consiste in un insieme di indicatori prestazionali e criteri condivisi da impiegare affinché le norme volontarie di edilizia ecosostenibile, le future politiche degli appalti verdi e le politiche nazionali degli Stati membri dell'UE, inizino ad allinearsi per valutare in modo univoco la sostenibilità degli edifici.

Gli utenti (imprese, associazioni e autorità pubbliche europee) che desiderano applicare il protocollo devono registrarsi nella pagina web della Commissione Europea e sottoporsi alla fase test di Level(s) che consiste nel verificare se tutti gli indicatori e le linee guida siano applicabili alle diverse tipologie di edificio esistenti, al fine di garantire l'idoneità del protocollo al mercato edilizio corrente. Per ogni edificio campione saranno valutate le emissioni di gas serra lungo l'intero ciclo di vita, i materiali e le risorse idriche utilizzate, il benessere e la salubrità dell'ambiente considerato. Per ognuna di queste sezioni, gli indicatori prescelti forniranno dei risultati che dovranno essere interpretati in modo da proporre eventuali opzioni di re-design. I riscontri forniti dai risultati della sperimentazione contribuiranno a migliorare Level(s) prima della stesura della versione definitiva, garantendo che gli strumenti e gli orientamenti forniti per gli utenti siano corretti e completi.

La Commissione Europea, quindi, ha sviluppato il quadro Level(s) con le seguenti finalità:

- offrire un punto di partenza semplice per introdurre nei progetti edilizi i concetti di sostenibilità e il "life cycle thinking";
- concentrarsi su un numero limitato di indicatori, ritenuti essenziali e gestibili, che possono contribuire al conseguimento degli obiettivi di politica ambientale;
- sostenere gli sforzi di ottimizzazione nella progettazione edilizia e nella successiva fase di realizzazione, prestando attenzione alla precisione dei dati, ai metodi di calcolo e alle simulazioni;
- sostenere gli sforzi per ridurre al minimo il "performance gap", ovvero la discrepanza tra dati reali misurati e previsioni di design, nel campo delle prestazioni energetiche e del benessere degli occupanti;

- sostenere l'impegno per il monitoraggio delle prestazioni lungo l'intero iter che va dalla fase di progettazione al funzionamento e all'uso dell'edificio;
- rendere possibile il confronto tra edifici della medesima area geografica oppure tra varie opzioni di progettazione alternative in una fase preliminare;
- consentire agli utenti di scegliere fra differenti livelli di completezza in termini di modalità di calcolo e comunicazione delle prestazioni, in base alle priorità e agli obiettivi degli utenti stessi;
- favorire un utilizzo condiviso di norme e metodi di valutazione delle prestazioni utilizzati nell'UE, in modo da integrare e rafforzare le iniziative esistenti.

E' bene precisare che Level(s) non nasce come uno strumento di certificazione, in quanto non è previsto alcun logo che identifichi il livello raggiunto, bensì come un quadro di comunicazione transnazionale in edilizia. Il quadro Level(s) si rivolge ad organizzazioni esperte nella valutazione degli edifici e in generale ai vari stakeholders (proprietari, sviluppatori, investitori, team di progettazione, imprese di costruzione e demolizione, gestori immobiliari, ecc.). Level(s), in quanto strumento di sviluppo sostenibile, utilizza sia la LCA che il LCC (Life Cycle Costing) in modo da fornire ai decisori le informazioni necessarie per scegliere le soluzioni migliori sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista economico.
Il quadro Level(s) consente di comunicare le prestazioni dell'edificio utilizzando una serie di indicatori nelle seguenti fasi del progetto e lungo il ciclo di vita dell'edificio:

- Fase di progettazione (basata su calcoli, simulazioni e scenari);
- Fase di attuazione (basata sul monitoraggio dell'avanzamento dei lavori, sulle specifiche e sui progetti definitivi);
- Fase di completamento (basata sulla messa in opera e sul collaudo);
- Fase operativa (basata sulle prestazioni misurate e sulla soddisfazione degli occupanti).

Per creare un legame tra queste fasi del progetto e quelle correlate alla valutazione dell'immobile e alla stima dell'investimento, Level(s) fornisce anche informazioni a sostegno delle seguenti fasi del finanziamento di un progetto edilizio:

- Valutazione finanziaria di massima (basata su un progetto non dettagliato);
- Valutazione finanziaria dettagliata (basata su un progetto dettagliato);
- Approvazioni finanziarie, rilascio della concessione e della licenza edilizia;
- Controllo dei costi e ingegneria del valore (durante il processo di costruzione);
- Gestione immobiliare e leasing (al termine dei lavori e occupazione dell'edificio).

2.4.2 Struttura di Level(s)

L'implementazione di Level(s) viene effettuata attraverso il conseguimento dei sei macro-obiettivi che

riguardano le macro-categorie ambientali, di salute e benessere, di costo, valore e di rischio indirizzando la domanda verso edifici dalle migliori prestazioni.

1. **Emissioni di gas serra lungo il ciclo di vita di un edificio**

   Ridurre al minimo le emissioni di gas serra complessive lungo il ciclo di vita di un edificio in un'ottica "dalla culla alla culla" (“from cradle to cradle”), con particolare attenzione alle emissioni derivanti dal consumo energetico di un edificio in fase d'uso e dall'energia incorporata.

2. **Cicli di vita dei materiali circolari ed efficienti nell'uso delle risorse**

Ottimizzare la progettazione, l'ingegneria e la forma degli edifici per promuovere flussi di materia ed energia circolari, estendere la vita utile dei materiali e ridurre gli impatti ambientali rilevanti.

3. **Utilizzo efficiente delle risorse idriche**

Favorire un uso efficiente delle risorse idriche, in particolare nelle aree soggette a stress idrico previsto o riscontrato nel lungo termine.

4. **Spazi salubri e confortevoli**

Realizzare edifici confortevoli, attraenti e fruibili a scopo abitativo o lavorativo, che proteggano la salute degli occupanti.

5. **Adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici**

Prestazioni dell'edificio durevoli a fronte dei cambiamenti climatici previsti, al fine di proteggere la salute e il comfort degli occupanti, preservando il valore dell'immobile.

6. **Ottimizzazione del valore e del costo del ciclo di vita**

Ottimizzare il valore e il costo del ciclo di vita degli edifici per rispecchiare il potenziale di miglioramento delle prestazioni nel lungo termine, integrando gli oneri connessi all'acquisizione, all'operatività, alla manutenzione, alle opere di ristrutturazione, allo smaltimento e alla fase di fine vita.

2.4.3 Descrizione dei Macro-obiettivi

- **Macro-obiettivo 1:” Emissioni di gas serra lungo il ciclo di vita di un edificio”**

- Definizione e ambito di applicazione

Ridurre al minimo le emissioni complessive di gas serra lungo il ciclo di vita dell'edificio, con particolare attenzione alle emissioni causate dai consumi di energia durante la fase d’uso dell'edificio, alle emissioni incorporate nei materiali da costruzione, alle tecnologie presenti nell’edificio e ai processi correlati lungo il ciclo di vita.

L’obiettivo prevede iniziative per l’edificio, con particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- Migliori prestazioni energetiche nella fase d'uso, incluso l'utilizzo di infrastrutture e tecnologie energetiche a basse emissioni ed efficienti in termini di costi;
- Riduzione delle emissioni di gas serra nella fase d'uso e delle emissioni incorporate lungo il ciclo di vita dell'edificio, incluse quelle associate alla produzione dei materiali da costruzione.

- Indicatori del Macro-obiettivo 1

Nella tabella 4.1 si riportano gli indicatori del macro-obiettivo 1.

Tabella 2.3 - Indicatori del macro-obiettivo 1

Indicatore	Unità di misura
1.1 Prestazioni energetiche nella fase d'uso 1.1.1 Fabbisogno di energia primaria[1] 1.1.2 Fabbisogno di energia finale[2]	Kilowattora per metro quadrato per anno (kWh/m^2 anno)
1.2 Potenziale di riscaldamento globale del ciclo di vita (GWP)	kg CO_2 equivalenti per metro quadrato per anno [kg CO_{2eq}/(m^2 anno)]

- Limiti e campo di applicazione degli indicatori energetici

Il campo di applicazione dei due indicatori energetici (1.1.1 e 1.1.2) include consumi quali raffrescamento, ventilazione, produzione di acqua calda sanitaria e illuminazione.

Il limite della valutazione è rappresentato dall'edificio stesso, in quanto gli indicatori non sono in grado di rappresentare l'energia importata o esportata; pertanto le perdite del sistema si approssimano attraverso i fattori di conversione in energia primaria applicati al vettore energetico.

- Limiti e campo di applicazione del GWP

Il campo di applicazione include il ciclo di vita dell'edificio dalla culla alla tomba ("from cradle to grave"), ossia dalle fasi di produzione e fornitura fino allo smaltimento finale e al riciclo dei materiali.

L'analisi deve essere accurata al fine di poter fornire una valutazione affidabile sul potenziale di riscaldamento globale, per ogni fase del ciclo di vita; l'analisi. Inoltre, deve essere condotta in modo chiaro e trasparente in modo da facilitare la comprensione delle scelte operate per la progettazione dell'edificio.

[1] L'energia primaria è intesa come "energia che non ha subito alcun processo di conversione o trasformazione", necessaria per generare elettricità, riscaldamento e raffrescamento e calcolata in base al vettore energetico, utilizzando un fattore di conversione a partire dall'energia finale.

[2] L'energia finale indica l'energia fornita all'edificio in termini di elettricità, calore e combustibile, è quell'energia per "vettore" fornita all'edificio per varie applicazioni (riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, elettrodomestici ecc.). In genere è misurata tramite rilevazione dai fornitori di servizi di pubblica utilità.

❖ **Macro-obiettivo 2:" Cicli di vita dei materiali circolari ed efficienti nell'uso delle risorse"**

- Definizione e ambito di applicazione

Ottimizzare la progettazione, l'ingegneria e la forma degli edifici, al fine di ridurre la produzione di rifiuti, l'ottimizzare l'utilizzo dei materiali ed estenderne la vita utile, ridurne l'impatto ambientale e agevolare la scelta di materiali edilizi a basso impatto ambientale.

Il conseguimento dell'obiettivo prevede iniziative mirate ad accrescere l'uso efficiente dei materiali e il loro utilizzo circolare. In particolare:

- descrizione dettagliata dei tipi di materiali principali impiegati nell'edificio, ovvero un elenco di materiali e della relativa durata;
- scenari riguardanti la vita utile, l'adattabilità e la demolizione dell'edificio, cioè una raccolta di ipotesi e di informazioni relative ad una sequenza di possibili eventi futuri, per i quali si possono esaminare dei cambiamenti nelle potenziali prestazioni dell'edificio. Tra queste ipotesi vi sono:

    a. la stima della vita utile dell'edificio e degli elementi che lo compongono;
    b. la valutazione dell'adattabilità dell'edificio alle potenziali esigenze future del mercato;
    c. la valutazione del potenziale di recupero, riutilizzo e riciclo dei principali elementi edilizi dell'edificio al termine della sua vita utile.

- Indicatori del Macro-obiettivo 2

In Tabella 4.2 sono mostrati gli indicatori del macro-obiettivo 2 con rispettive unità di misura.

- Limiti e campo di applicazione dell'indicatore 2.1

Il campo di applicazione dell'indicatore comprende i rifiuti prodotti dagli edifici a fine vita e le relative parti, nonché tutti i manufatti trasportati in cantiere che sono destinati a diventare parte di un edificio.

I limiti dell'indicatore sono connessi al ciclo di vita in cui vengono prodotti i rifiuti.

Tabella 2.4 - Indicatori del Macro-obiettivo 2

Indicatore	Unità di misura
2.1 Rifiuti da costruzione e demolizione[3]	kg di rifiuti e materiali per m^2 di superficie utile calpestabile complessiva (per fase del ciclo di vita e del progetto di ci si effettua l'analisi)
2.2 Valutazione del ciclo di vita dalla culla alla tomba ("from cradle to grave")	Sette indicatori di categoria di impatto ambientale: ▪ Potenziale di riscaldamento globale (GWP100);

[3] Tale indicatore si concentra sui rifiuti che potrebbero essere prodotti durante la vita utile di un edificio.

	▪ Potenziale di riduzione dello strato di ozono nella stratosfera (ODP); ▪ Potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua (AP); ▪ Potenziale di eutrofizzazione (EP); ▪ Potenziale di formazione di ossidanti fotochimici (POCP); ▪ Potenziale di esaurimento di risorse abiotiche non fossili (ADP. elemento); ▪ Potenziale di esaurimento di risorse abiotiche fossili (ADP. fossile).

- Limiti e campo di applicazione dell'indicatore 2.2

Un'importante sfida è rappresentata dal tentativo di effettuare confronti tra le varie opzioni di progettazione di un edificio e scegliere quelle che garantiscano minori impatti ambientali.

La valutazione LCA può essere molto dispendiosa in termini di risorse e di tempo impiegato. In funzione del grado di approfondimento che si vuole raggiungere, la raccolta e disponibilità dei dati in input possono essere problematici ed influenzare in misura significativa l'accuratezza dei risultati finali. Pertanto, è importante valutare la disponibilità dei dati, il tempo necessario per condurre lo studio e le risorse finanziarie richieste a fronte dei benefici previsti dalla valutazione del ciclo di vita.

❖ **Macro-obiettivo 3: "Utilizzo efficiente delle risorse idriche"**

- Definizione e ambito di applicazione

Favorire un uso efficiente delle risorse idriche, in particolare nelle aree di stress idrico continuo o stagionale.

L'ambito di applicazione riguarda interventi per ridurre al minimo il consumo idrico dell'edificio, con particolare attenzione al riutilizzo idrico negli edifici. Si potrebbero utilizzare misure quali il riutilizzo delle acque grigie e la raccolta di acqua piovana.

- Indicatori del Macro-obiettivo 3

L'indicatore è rappresentato dal Consumo idrico totale, che si misura in m^3 di acqua per occupante per anno. Tale indicatore, che si applica a edifici nuovi o già esistenti, stima o misura il consumo idrico degli impianti/dispositivi igienico-sanitari e degli apparecchi che utilizzano acqua all'interno dell'edificio, sulla base dei tassi di consumo impiegati (ovvero dati specifici dei fornitori oppure dati predefiniti) e dei fattori di utilizzo ipotizzati, in modo da quantificare il fabbisogno idrico.

- Limiti e campo di applicazione

Il consumo di acqua misurato dall'indicatore si riferisce al modulo del ciclo di vita B7 "consumo idrico durante l'uso" della norma di riferimento UNI EN ISO 15978. Il campo di applicazione comprende l'utilizzo e il trattamento (pre- e post-utilizzo) di acqua sia potabile che non potabile e si applica ai processi volti a offrire:

- acqua potabile;
- acqua per servizi igienico-sanitari;
- acqua calda sanitaria;
- irrigazione di aree, tetti e pareti verdi;
- acqua per sistemi di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e umidificazione e altri usi specifici di sistemi tecnici integrati nell'edificio (ad es. fontane, piscine, saune).

La stima del consumo di acqua riguarda l'intervallo temporale che va dall'affidamento dei lavori di costruzione al momento in cui l'edificio è smantellato/demolito.

L'acqua impiegata dagli apparecchi (ad esempio lavatrici e lavastoviglie) può essere inclusa in via opzionale.

L'"acqua incorporata" nei materiali da costruzione e l'acqua utilizzata durante le attività di manutenzione, riparazione, sostituzione e ristrutturazione non è inclusa.

A causa della generale mancanza di dati di riferimento predefiniti, il consumo idrico di fontane, apparecchiature di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria, pulizia (per edifici residenziali) e piscine non è considerato nello strumento di calcolo di progettazione.

L'irrigazione può essere inclusa in via opzionale nel campo di applicazione per edifici sia residenziali che commerciali/a uso ufficio.

- **Macro-obiettivo 4: "Spazi salubri e confortevoli"**

- Definizione e ambito di applicazione

Progettazione di edifici confortevoli e fruibili a scopo abitativo o lavorativo, che non danneggino la salute degli occupanti.

Le aree prioritarie di interesse sono la qualità dell'aria negli spazi confinati e il comfort termico:

- per la qualità dell'aria interna sono presenti due indicatori compositi, per cui devono essere presi in considerazione parametri multipli;
- per il comfort termico occorre valutare il tempo medio al di fuori dell'intervallo di comfort termico degli ambienti confinati durante l'anno.

Inoltre, nella consapevolezza che i precedenti indicatori rappresentano solo due dei potenziali aspetti di tale macro-obiettivo, sono forniti orientamenti sulla valutazione delle prestazioni per altri due aspetti che potrebbero essere presi in considerazione:

- illuminazione e comfort visivo;
- prestazioni acustiche dell'involucro dell'edificio.

- Indicatori del Macro-obiettivo 4

In Tabella 4.3 si presentano gli indicatori del macro-obiettivo 4.

- Limiti e campo di applicazione dell'indicatore 4.1

Il limite dell'indicatore 4.1 è dato dalla superficie utile condizionata e dalle relative condizioni dell'aria interna come percepite dagli occupanti all'interno di diverse zone dell'edificio, quindi si tratta di una misura soggettiva. I due sotto-indicatori offrono una valutazione semplificata di alcuni tra i parametri più importanti per la qualità dell'aria interna quali: ventilazione (tasso di ricambio d'aria), livelli di CO_2 e umidità relativa.

Tabella 2.5 - Indicatori del Macro-obiettivo 4

Indicatore	**Unità di misura**
4.1 Qualità dell'aria interna[4]	4.1.1 Aria interna di buona qualità: parametri di ventilazione, CO_2 e umidità. 4.1.2 Elenco degli inquinanti considerati: emissioni dei prodotti da costruzione e ricambio d'aria dall'esterno
4.2 Tempo al di fuori dell'intervallo di comfort termico[5]	4.2.1 Percentuale del tempo al di fuori dell'intervallo definito di temperature massime e minime durante le stagioni di riscaldamento e raffrescamento

- Limiti e campo di applicazione dell'indicatore 4.2

Il campo di applicazione dell'indicatore è dato dalla temperatura di funzionamento interna e dalla condizione di comfort degli occupanti all'interno dell'edificio.

[4] Per utilizzare l'indicatore 4.1 devono essere valutate le concentrazioni di inquinanti all'interno degli ambienti occupati, le cui soglie di sicurezza valutate dal quadro Level(s) sono stabilite dall'Organizzazione mondiale della sanità

[5] L'indicatore 4.2 misura la capacità di un edificio di mantenere condizioni di comfort termico predefinite durante le stagioni di riscaldamento e raffrescamento e la porzione dell'anno in cui gli occupanti possono avvertire discomfort.

Inoltre le sole temperature dell'aria non possono consentire una valutazione esaustiva delle condizioni di comfort, che dipende da altri parametri alcuni dei quali soggettivi, nonché dalle eventuali condizioni di discomfort localizzato all'interno degli spazi confinati.

❖ **Macro-obiettivo 5: "Adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici"**

- Definizione e ambito di applicazione

Prestazioni dell'edificio durevoli a fronte dei cambiamenti climatici previsti, al fine di proteggere la salute e il comfort degli occupanti, preservando il valore dell'immobile.

L'ambito di applicazione riguarda la protezione della salute e l'assicurazione del comfort considerando le future condizioni climatiche previste.

Sono forniti orientamenti iniziali su due aspetti che potrebbero essere presi in considerazione per un'eventuale valutazione dei futuri scenari, ed in particolare:

- maggiore rischio di eventi atmosferici estremi, che potrebbero rendere necessaria la valutazione della durata e della resistenza degli elementi edilizi;
- maggiore rischio di inondazioni, che potrebbe rendere necessaria la valutazione della capacità degli impianti di drenaggio e della resilienza delle strutture.

Per il macro-obiettivo 5 non sono presenti indicatori ma strumenti per un'ulteriore valutazione del ciclo di vita e dei relativi scenari, mostrati in Tabella 4.4

Tabella 2.6 – Strumenti per il ciclo di vita del macro-obiettivo 5

Strumento per il ciclo di vita	Metrica per le prestazioni o modulo di comunicazione
5.1 Strumenti per il ciclo di vita: scenari riguardanti le condizioni climatiche future previste	Scenario 1: tutela della salute e del comfort termico dell'occupante. Simulazione dell'intervallo temporale con condizioni di discomfort termico previsto per l'edificio per il periodo 2030-2050.

Essi descrivono eventi futuri nel ciclo di vita di un edificio per cui è possibile analizzare i cambiamenti delle potenziali prestazioni future.

Il primo scenario del ciclo di vita riguarda le temperature estreme, soffermandosi sulla tutela della salute e del comfort degli occupanti dell'edificio, che può essere correlato alla valutazione degli indicatori sulle prestazioni energetiche nella fase d'uso del macro-obiettivo 1.

Tramite tale scenario, gli utilizzatori possono esaminare le potenziali ripercussioni positive indotte dal "greening" dell'edificio, con una mitigazione delle temperature di esercizio all'esterno della struttura, ottenuta con soluzioni progettuali indirizzate da criteri di architettura bioclimatica e dall'uso di vegetazione.

❖ **Macro-obiettivo 6: "Ottimizzazione del valore e del costo del ciclo di vita"**

- Definizione e ambito di applicazione

Ottimizzazione del valore e del costo del ciclo di vita degli edifici per rispecchiare il potenziale delle prestazioni nel lungo termine, inclusi l'acquisizione, l'operatività, la manutenzione, le opere di ristrutturazione, lo smaltimento e la fine del ciclo di vita.

I costi del ciclo di vita sono particolarmente importanti per ottenere migliori prestazioni ambientali, in quanto potrebbero essere necessari maggiori investimenti iniziali di capitale per ottenere costi di gestione del ciclo di vita inferiori, maggiori valori residui degli immobili e una produttività superiore dalla forza lavoro. Rappresentano dunque un metodo per adottare decisioni efficaci sugli investimenti a lungo termine.

Le norme europee sul costo del ciclo di vita affrontano anche il concetto di valore dell'immobile e la possibilità che le prestazioni ambientali migliorate degli edifici influenzino positivamente il valore, le locazioni e la stabilità sul mercato immobiliare.

- Indicatori del Macro-obiettivo 6

In tabella 4.5 sono mostrati gli indicatori con relative unità di misura dell'ultimo macro-obiettivo presente.

Tabella 2.7 - Indicatori del macro-obiettivo 6

Indicatori	Unità di misura
6.1 Costi del ciclo di vita	6.1.1 Euro per metro quadrato di superficie utile per anno (€/m^2/anno)
6.2 Creazione di valore e fattori di rischio	6.2.1 Classificazione del livello di affidabilità dei dati e dei metodi di calcolo utilizzati per le prestazioni comunicate, riferiti a ciascun indicatore e strumento per la valutazione dello scenario di ciclo di vita

L'indicatore 6.1 si concentra sui costi per elemento del ciclo di vita di un edificio, compresi i costi di costruzione, funzionamento, manutenzione, ristrutturazione e smaltimento.

La comunicazione dei costi riguarda le seguenti fasi:

- costi idrici ed energetici nella fase d'uso che riguardano le utenze di un edificio;
- costi di costruzione, manutenzione, riparazione e sostituzione, che comprendono il costo per elemento di costruzione del bene immobile, ad esclusione dei costi del terreno.

Oltre ad incoraggiare i clienti e i progettisti a considerare il rapporto tra costi di investimento iniziali e costi in fase d'uso, gli indicatori offrono una migliore base di informazioni per comprendere le prestazioni, il valore e le responsabilità futuri associati ad un edificio.

I risparmi associati ad edifici efficienti, a livello idrico ed energetico, possono essere tradotti in flusso di cassa al fine di capitalizzare il valore dei risparmi e ciò si rifletterà anche nelle valutazioni immobiliari e nelle decisioni di investimento.

L'unità di misura comune si fonda sul costo attuale netto di ogni fase del ciclo di vita. Essa è calcolata applicando un tasso di attualizzazione ai costi sostenuti durante ogni anno del periodo di riferimento dell'analisi. I costi attuali netti dovrebbero essere generalmente calcolati utilizzando i costi reali, ovvero escludendo l'inflazione. Tuttavia, le ipotesi relative all'inflazione possono essere anch'esse inserite nel tasso di attualizzazione qualora siano necessari i costi nominali ai fini di una dettagliata pianificazione finanziaria.

- Limiti e campo di applicazione

È possibile adottare un approccio semplificato che si concentri su un numero ridotto di fasi del ciclo di vita, ma in tal caso occorre seguire delle regole precise, in quanto i risultati non saranno completi. Per sviluppare un piano dei costi del ciclo di vita per un edificio occorrerà raccogliere una serie di dati relativi ai costi che possono variare qualitativamente a seconda della fonte e dell'età.

L'indicatore 6.2 si concentra sugli aspetti che possono potenzialmente generare valore finanziario; uno fra tutti, quello di fornire agli attori coinvolti nella stima del valore di un edificio le informazioni sull'affidabilità dei dati e dei metodi di calcolo su cui si fonda la prestazione oggetto di comunicazione.

Esso è progettato, inoltre, per sostenere i processi di valutazione e classificazione del rischio in due modi:

- completezza della valutazione o della classificazione del rischio: individuare le possibilità per una valutazione delle prestazioni individuate da Level(s) di influenzare una stima del valore o classificazione del rischio di un immobile;
- affidabilità delle valutazioni delle prestazioni oggetto di comunicazione, che comprende la classificazione dei dati e del metodo di calcolo, l'abilità professionale dei responsabili della valutazione delle prestazioni e la misura in cui i risultati sono sottoposti a una verifica indipendente.

L'indicatore combina liste di controllo e classificazioni. Le classificazioni attribuiscono un punteggio semi-quantitativo. Più alto è il punteggio, maggiore è l'affidabilità della valutazione delle prestazioni per tale indicatore.

Le liste di controllo sono utilizzate per individuare gli aspetti inerenti alla creazione del valore e gestione del rischio, e i criteri di valutazione impiegati.

2.5 Sintesi

Da quanto analizzato si deduce che non ci sono sul mercato prodotti certificati con uno o l'altro protocollo, ma piuttosto ognuno di essi dispone di criteri ed indicatori ambientali che pur se diversi fanno riferimento a principi tutto sommato similari (es riciclabilità, riutilizzo, provenienza locale) che differiscono per le tipologie, di calcolo, il peso relativo e la presenza o l'esclusione di alcune tipologie di componenti edilizie. Casaclima risente piu' degli altri delle proprie origini associate ad una visione della certificazione in ottica di un contesto geografico locale (Bolzano) e con caratteristiche piu' aderenti ai risultati in termini di efficienza energetica dell'involucro con relativo ampio peso dato a questa componente. Tale aspetto è stato mitigato nella release Nature in cui gli altri aspetti della sostenibilità acquistano la giusta dimensione ponderale rispetto all'aspetto squisitamente energetico.

3 Il GPP delle opere edili

Nell'ottica della piena applicazione del Green Public Procurement, i Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

I CAM sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione e sono adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare.

La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della **L. 221/2015** e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del **D.lgs. 50/2016** "Codice degli appalti" (modificato dal **D.lgs 56/2017**), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Questo obbligo garantisce che la politica nazionale in materia di appalti pubblici verdi sia incisiva non solo nell'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali, ma nell'obiettivo di promuovere modelli di produzione e consumo più sostenibili, "circolari " e nel diffondere l'occupazione "verde".

Oltre alla valorizzazione della qualità ambientale e al rispetto dei criteri sociali, l'applicazione dei Criteri Ambientali Minimi risponde anche all'esigenza della Pubblica amministrazione di razionalizzare i propri consumi, riducendone ove possibile la spesa.

3.1 I CAM per l'edilizia

Il decreto 11 gennaio 2017 (Allegato 2) fornisce i criteri ambientali minimi e alcune indicazioni di carattere generale, sull'affidamento di **servizi di progettazione** e sui lavori per la **nuova costruzione, la ristrutturazione, la manutenzione di edifici**.

l progettista deve garantire, laddove possibile, il recupero di edifici esistenti, il riutilizzo di aree dismesse, la localizzazione dell'opera in aree già urbanizzate/degradate/ impermeabilizzate, invece di realizzare una nuova costruzione.

Inoltre, un punteggio premiante è attribuito alla proposta di un professionista accreditato dagli organismi di certificazione energetico-ambientale degli edifici (ISO/IEC 17024).

Le imprese devono possedere la registrazione EMAS oppure una certificazione secondo la norma ISO14001 o secondo norme di gestione ambientale europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità.

Il progetto deve garantire risparmio idrico, illuminazione naturale e approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili. Inoltre, deve essere garantito l'inserimento naturalistico paesaggistico, la sistemazione delle aree verde e il mantenimento della permeabilità dei suoli.

3.1.1 Criteri ambientali minimi, requisiti e caratteristiche dei materiali

Per quanto riguarda i materiali, si richiedono i seguenti requisiti:

- l'uso di materiali di materia recuperata o riciclata deve essere almeno il 15% (in peso) sul totale di tutti i materiali utilizzati
- non si possono usare sostanze dannose per l'ozono, ad alto potenziale di riscaldamento globale
- i componenti edilizi devono essere sottoposti a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili, a fine vita
- almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione degli edifici deve essere avviato a operazioni per essere riutilizzato, recuperato o riciclato (esclusi gli scavi)

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il riciclo dei rifiuti, il progetto deve prevedere:

- una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione
- l'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili
- il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio. In caso di nuove costruzioni, l'APE (attestato prestazione energetica) deve essere almeno di classe A3.

Inoltre è previsto il monitoraggio e la verifica delle prestazioni dei singoli prodotti, in riferimento alle prestazioni ambientali; il piano deve anche prevedere un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio.

Infine, il progetto deve essere corredato dal piano di manutenzione dell'opera e di "fine vita", che prevede un piano per lo smontaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita per il riutilizzo o il riciclo dei materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati. In specifico, nel piano di fine vita, deve essere presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

Le imprese che propongono i prodotti devono possedere i seguenti requisiti:

- la registrazione EMAS oppure
- certificazione secondo la norma ISO14001 oppure
- eurocertificazioni secondo le norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità.

Devono inoltre assicurare il rispetto dei diritti umani e condizioni di lavoro idonee.

Per quando riguarda i progetti, sarà data la precedenza a interventi conservativi, al risparmio idrico, illuminazione naturale e approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili, ma anche all'inserimento naturalistico paesaggistico, per cui anche alla possibile sistemazione delle aree verde e al mantenimento della permeabilità dei suoli.
La Pubblica Amministrazione deve inoltre verificare se il progetto prevede l'uso di materie prime rinnovabili e che i prodotti scelti siano migliorativi delle prestazioni ambientali dell'edificio. Non sono consentite sostanze dannose per l'ozono, ad alto potenziale di riscaldamento globale. L'uso di materia recuperata o riciclata deve essere almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati.

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione specificati dal legislatore.

- pitture e vernici
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

4 I sistemi di certificazione ambientale delle componenti edilizie

4.1 Il marchio Ecolabel

L'Ecolabel UE è il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea e contraddistingue prodotti e servizi che garantiscono elevati standard prestazionali e che sono caratterizzati da ridotti impatti ambientali durante l'intero ciclo di vita. È stato istituito nel 1992 dal Regolamento n. 880/92 ed è oggi disciplinato dal Regolamento (CE) n. 66/2010 in vigore nei 28 Paesi dell'Unione Europea e nei Paesi appartenenti allo Spazio Economico Europee – SEE (Norvegia, Islanda, Liechtenstein).

L'Ecolabel UE è un'etichetta ecologica volontaria basata su un sistema di criteri selettivi che tiene conto degli impatti ambientali dei prodotti o servizi lungo l'intero ciclo di vita ed è sottoposta a certificazione da parte di un ente indipendente (organismo competente). La prestazione ambientale è valutata su base scientifica analizzando gli impatti ambientali più significativi durante l'intero ciclo di vita del prodotto o servizio, tenendo in considerazioni fattori quali:

- la durata della vita media dei prodotti;
- la riutilizzabilità/riciclabilità del prodotto;
- la riduzione degli imballaggi;
- il contenuto di materiale riciclato.

I criteri Ecolabel riguardano in molti casi anche aspetti importanti relativi alla salute e alla sicurezza dei consumatori o agli aspetti sociali ed etici dei processi produttivi.

L'Ecolabel UE promuove quindi il passaggio dell'Europa all'economia circolare, in cui i materiali sono inseriti in un ciclo dove i nuovi prodotti dovrebbero prendere vita da quelli vecchi. Questo spinge i fabbricanti a produrre beni che:

- promuovono l'innovazione verde e le industrie sostenibili;
- generano meno rifiuti e CO_2 sia nella fase di costruzione che nella fase d'uso;
- utilizzano energia, acqua e materie prime in modo più razionale;
- durano più a lungo e sono più facili da riparare;
- sono più facili da riciclare.

Grazie ai criteri di trasparenza dell'etichetta, i consumatori sono agevolati nell'identificazione e nella scelta dei prodotti che rispettano l'ambiente, e possono fare scelte responsabili, sostenendo al contempo l'innovazione e i posti di lavoro "verdi". Per i produttori, il marchio Ecolabel rappresenta un'opportunità per poter dimostrare l'impegno e l'attenzione nei riguardi delle problematiche ambientali in un mercato sempre più sensibile a queste tematiche.

Le procedure legate al riconoscimento di queste etichette prevedono schemi di operatività chiari e predeterminati per ogni categoria di prodotto. Inoltre risultano accessibili a tutti i potenziali richiedenti. Ogni operatore che desidera utilizzare il marchio Ecolabel UE ne può fare richiesta alla Sezione Ecolabel (costituita da un Presidente e da sei componenti nominati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare); la concessione del marchio Ecolabel può essere richiesta per tutti i prodotti, destinati alla distribuzione, al consumo o all'uso sul mercato comunitario a titolo oneroso o gratuito, per i quali con decisione della Commissione Europea siano stati adottati criteri Ecolabel.

I criteri, che vengono accettati dagli Stati membri e dalla Commissione europea, hanno una validità compresa tra due e cinque anni. Al termine di questo periodo, vengono riesaminati ed eventualmente resi più restrittivi, in funzione dello sviluppo del mercato e dei progressi scientifici e tecnologici, onde garantire che il prodotto etichettato presenti sempre prestazioni di punta sotto il profilo ambientale. Gli aspetti principali inclusi all'interno dei criteri riguardano la qualità dell'aria e dell'acqua, la protezione del suolo, la riduzione dei rifiuti, il risparmio energetico, la gestione delle risorse naturali, la prevenzione del riscaldamento globale, la protezione dello strato di ozono, la sicurezza ambientale, l'inquinamento acustico e la biodiversità.

I criteri Ecolabel possono essere riferiti a servizi o prodotti. Attualmente sono stati redatti i criteri relativi a 26 tipologie di prodotti (di cui 4 relative a materiali per l'edilizia) e 2 tipologie di servizi. Non sono attualmente certificabili prodotti quali gli alimenti, i mangimi per animali, i medicinali e i dispositivi medici, anche se è in corso di studio un'estensione del marchio a tali categorie di prodotti. Per quanto riguarda i prodotti appartenenti al settore dell'edilizia e dell'efficienza energetica degli edifici, le categorie ad oggi certificabili con il marchio Ecolabel sono:

- le coperture dure;
- i prodotti vernicianti;
- il riscaldamento dell'acqua;
- i rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù.

Molti aspetti presi in considerazione nei criteri sono comuni alla maggior parte delle categorie sopra elencate; tra questi, gli aspetti di natura ambientale, in particolare l'impatto sui cambiamenti climatici, l'impatto sulla natura e la biodiversità, ma anche il consumo di energia e di risorse, la produzione di rifiuti, le emissioni in tutti i comparti ambientali (acqua, aria, ecc.), l'inquinamento dovuto ad effetti fisici e l'uso e il rilascio di sostanze pericolose; in alcuni casi si considerano anche l'inquinamento acustico e del suolo. A questi parametri si aggiungono i criteri di idoneità all'uso, le informazioni per il consumatore e quelle sul marchio Ecolabel. Tutti questi aspetti e i relativi limiti imposti per l'ottenimento dell'etichetta Ecolabel UE sono descritti nel dettaglio nelle Decisioni della Commissione, che stabiliscono i criteri Ecolabel per le varie categorie di prodotto.

I documenti relativi ai prodotti per l'edilizia sopra elencati sono:

- la Decisione della Commissione del 9 luglio 2009 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure.
- la Decisione della Commissione del 28 maggio 2014 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione di un marchio comunitario di qualità ecologica ai prodotti vernicianti per esterni e per interni. (Aggiornata il 16 marzo 2016)
- la Decisione della Commissione del 28 maggio 2014 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) al riscaldamento ad acqua.
- la Decisione della Commissione del 25 gennaio 2017 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'UE (Ecolabel) ai rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù

Gli aspetti principali di tali documenti verranno descritti nei successivi paragrafi.

4.1.1 Coperture dure

Nell'allegato al documento del 9 luglio 2009, Decisione della Commissione della Comunità Europea, vengono stabiliti i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica Ecolabel UE alle coperture dure. Tali criteri mirano a promuovere:

- la riduzione degli impatti sugli habitat e sulle rispettive risorse;
- la riduzione del consumo di energia;
- la riduzione delle sostanze tossiche o inquinanti rilasciate nell'ambiente;
- la riduzione dell'uso di sostanze pericolose nei materiali e nei prodotti finiti;
- la sicurezza e l'assenza di rischi per la salute nell'ambiente abitativo;
- le informazioni che consentano al consumatore di usare il prodotto in maniera efficiente, riducendo al minimo l'impatto ambientale complessivo.

Per ciascun criterio sono previsti requisiti specifici di valutazione e verifica. I criteri ecologici e i rispettivi requisiti di valutazione e verifica devono essere validi per quattro anni dalla data di adozione della Decisione.

La categoria in esame può essere suddivisa in «prodotti naturali» e «prodotti lavorati».

I «prodotti naturali» includono le pietre naturali (CEN TC 246), che sono pezzi di roccia presente in natura, tra cui marmo, granito e altre pietre naturali.

Per «altre pietre naturali» si intendono pietre naturali le cui caratteristiche tecniche sono nel complesso diverse da quelle del marmo e del granito. Tali pietre non possono generalmente essere lucidate a specchio

e l'estrazione non avviene sempre sotto forma di blocchi: arenaria, quarzite, ardesia, tufo, scisto.

Il gruppo dei «prodotti lavorati» può essere suddiviso in prodotti induriti e prodotti cotti. I prodotti induriti sono agglomerati lapidei, masselli e marmette di graniglia. I prodotti cotti sono le piastrelle in ceramica e i laterizi.

Si riporta la Tabella 3.1 esplicativa di tale suddivisione:

Tabella 4.1 - Le categorie di materiali inclusi nelle coperture dure

Coperture dure	Prodotti naturali	Pietre naturali	Marmo
			Granito
			Altro
	Prodotti lavorati	a) Prodotti induriti	Agglomerati lapidei JWG 229/246 EN 14618
			Masselli CEN/TC 178
			Marmette di graniglia CEN/TC 229
		b) Prodotti cotti	Piastrelle di ceramica CEN/TC 67
			Laterizi CEN 178

L'unità funzionale cui devono essere riferiti gli input e gli output è 1 m^2 di prodotto finito.

Il **Criterio 1** riguarda **l'estrazione delle materie prime** ed è valido solo per i prodotti naturali; la gestione delle materie prime viene valutata con un punteggio calcolato sulla base di 6 indicatori principali (quoziente di riciclo dell'acqua, quoziente di impatto della cava, scarti di risorse naturali, qualità dell'aria, qualità dell'acqua, rumore). Il punteggio totale è basato sulla somma dei punteggi individuali assegnati a ciascun indicatore, moltiplicato per un fattore di ponderazione (W).

Il **Criterio 2** riguarda **la scelta delle materie prime** ed è valido per tutte le coperture dure. I requisiti esposti sono applicabili alle materie prime, ai materiali secondari o recuperati utilizzati nei processi di produzione e ai prodotti semilavorati (miscele) che sono acquistati esternamente (anche i fornitori devono rispettare i criteri).

È' prevista l'assenza di frasi di rischio nelle materie prime impiegate, cioè non può essere aggiunta alle materie prime alcuna sostanza o preparato cui è stata assegnata, o potrebbe essere assegnata al momento della domanda, una delle seguenti frasi di rischio (o combinazioni delle stesse):

— R45 (può provocare il cancro);

— R46 (può provocare alterazioni genetiche ereditarie);

— R49 (può provocare il cancro per inalazione);

— R50 (altamente tossico per gli organismi acquatici);

— R51 (tossico per gli organismi acquatici);

— R52 (nocivo per gli organismi acquatici);

— R53 (può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico);

— R54 (tossico per la flora);

— R55 (tossico per la fauna);

— R56 (tossico per gli organismi del terreno);

— R57 (tossico per le api);

— R58 (può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente);

— R59 (pericoloso per lo strato di ozono);

— R60 (può ridurre la fertilità);

— R61 (può danneggiare il feto);

— R62 (possibile rischio di ridotta fertilità);

— R63 (possibile rischio di danni al feto);

— R68 (possibilità di effetti irreversibili).

In alternativa, si può considerare la classificazione ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio. In tal caso non può essere aggiunta alle materie prime alcuna sostanza o preparato cui è stata assegnata, o potrebbe essere assegnata al momento della domanda, una delle seguenti frasi di rischio (o combinazioni delle stesse): H350, H340, H350i, H400, H410, H411, H412, H413, EUH059, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df, H341.

Altri aspetti da valutare per rispettare le direttive esposte nel Criterio 2 riguardano:

- limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate);
- limitazione della presenza di amianto e resine poliestere nei materiali.

Nel primo caso, se sono usati piombo, cadmio e antimonio (o qualsiasi loro composto) negli smalti, il tenore di tali sostanze non deve superare i seguenti valori specifici riportati nella Tabella 3.2:

Tabella 4.2 – Valore massimo consentito di alcune sostanze contenute negli smalti

Parametro	Soglia di esclusione [% in peso degli smalti]
Piombo	0,5
Cadmio	0,1
Antimonio	0,25
Gli smalti sono tutte le sostanze applicate sulla superficie delle piastrelle tra il modellamento della piastrella e la fase di cottura.	

Nel secondo caso, conformemente alla direttiva 76/769/CEE del Consiglio, le materie prime usate per prodotti naturali e lavorati non possono contenere amianto.

L'uso di resine poliestere nella produzione è limitato al 10 % del peso totale delle materie prime.

Il **Criterio 3** è relativo alle **Operazioni di finitura** ed è valido soltanto per i prodotti naturali.

Le operazioni di finitura sui prodotti naturali sono effettuate secondo i requisiti riportati in Tabella 3.3:

Tabella 4.3 – Requisiti per i prodotti naturali durante le operazioni di finitura

Parametro	Soglia (di esclusione)
Emissioni di particelle nell'aria	PM 10 < 150 µg/Nm^3
Emissioni di stirene nell'aria	< 210 mg/Nm^3
Quoziente di riciclo dell'acqua	$\frac{Acqua\ di\ scarico\ riciclata}{Acqua\ totale\ in\ uscita\ dal\ processo} * 100 \geq 90\%$
Emissioni di solidi sospesi nell'acqua	<40 mg/l
Emissioni di Cd nell'acqua	< 0,015 mg/l
Emissioni di Cr(VI) nell'acqua	< 0,15 mg/l
Emissioni di Fe nell'acqua	< 1,5 mg/l
Emissioni di Pb nell'acqua	< 0,15 mg/l

Il **Criterio 4** è incentrato sul **Processo di produzione** ed è valido soltanto per i prodotti lavorati.

In particolare, il Criterio 4 riguarda i seguenti aspetti:

- Consumo energetico

Il consumo di energia è calcolato come fabbisogno energetico di processo per agglomerati lapidei e per marmette di graniglia, o come fabbisogno energetico per la cottura per piastrelle in ceramica e per laterizi.

Il fabbisogno energetico di processo non deve superare i valori riportati nella Tabella 3.4:

Tabella 4.4 - Fabbisogno energetico di processo limite per i prodotti lavorati

	Soglia di esclusione (MJ/kg)
Agglomerati lapidei	1,6
Marmette di graniglia	1,3

NB: tutti i valori sono espressi in MJ per kg di prodotto finale pronto per la vendita.
Tale criterio non si applica ai masselli.

Il fabbisogno energetico per la cottura per piastrelle in ceramica e per i laterizi non deve superare il valore di 3,5 MJ/kg di prodotto finale.

- Consumo e uso di acqua

Il consumo di acqua dolce nella fase di produzione, dalla preparazione delle materie prime alla cottura, per i prodotti cotti non deve superare il valore di 1 litro/kg di prodotto. Inoltre, l'acqua di scarico prodotta dai processi della catena di produzione deve avere un quoziente di riciclo pari al 90%.

- Emissioni in aria

a) Agglomerati lapidei

Le emissioni in aria non devono superare i valori riportati nella Tabella 3.5:

Tabella 4.5 - Emissioni massime in aria per gli agglomerati lapidei

Parametri	Soglia di esclusione (mg/m^2)
Particolato (polvere)	300
Ossidi di azoto (NO_x)	1200
Biossido di zolfo (SO_2)	850
Stirene	2000

b) Piastrelle in ceramica

Le emissioni totali di particelle nell'aria per le operazioni di stampa, smaltatura ed essiccazione a spruzzo («emissioni fredde») non devono superare i 5 g/m^2.
Le emissioni in aria durante il processo cottura non devono superare i valori riportati nella Tabella 3.6:

Tabella 4.6 -Emissioni massime in aria per le piastrelle in ceramica

Parametri	Soglia di esclusione (mg/m^2)
Particolato (polvere)	200
Fluoruri (HF)	200
Ossidi di azoto (NO_x)	2500
Biossido di zolfo (SO_2) Tenore di zolfo nella materia prima ≤ 0,25 %	1500
Biossido di zolfo (SO_2) Tenore di zolfo nella materia prima > 0,25 %	5000

c) Laterizi

Le emissioni in aria, relativamente al processo di cottura dei laterizi, non devono superare i seguenti valori specifici calcolati con l'Equazione 1:

$$\text{Valore } (mg/m^2) = \text{Tasso di emissione } (mg/\ [m^2\ \textit{(area)}\ \text{x cm}\ \textit{(spessore)}])$$

Equazione 1

di cui alla Tabella 3.7:

Tabella 4.7 - Emissioni massime in aria per i laterizi

Parametri	Tasso di emissione (mg/m^2* cm)	Soglia di esclusione (mg/m^2)
Particolato (polvere)	250	1000
Fluoruri (HF)	200	800
Ossidi di azoto (NO_x)	3000	12000
Biossido di zolfo (SO_2)	2000	8000

d) Marmette di graniglia e masselli

Le emissioni in aria per il processo di produzione non devono superare i valori riportati nella Tabella 3.8:

Tabella 4.8 - Emissioni massime in aria per le marmette di graniglia e masselli

Parametri	Soglia di esclusione (mg/m^2)
Particolato (polvere)	300
Ossidi di azoto (NO_x)	2000
Anidride solforosa (SO_2)	1500

- Emissioni in acqua

Dopo il trattamento delle acque di scarico, che può avvenire all'interno o all'esterno dello stabilimento, i seguenti parametri non devono superare i valori imposti dalla Tabella 3.9:

Tabella 4.9 - Emissioni massime in acqua

Parametro	Soglia di esclusione
Emissioni di solidi sospesi nell'acqua	40 mg/l
Emissioni di Cd nell'acqua	0,015 mg/l
Emissioni di Cr(VI) nell'acqua	0,15 mg/l
Emissioni di Fe nell'acqua	1,5 mg/l
Emissioni di Pb nell'acqua	0,15 mg/l

e) Cemento

L'uso di materie prime per la produzione di cemento è conforme ai requisiti della gestione dell'estrazione per i prodotti lavorati.

I produttori che usano cemento nel processo di produzione devono ottemperare alle prescrizioni seguenti:

- per il cemento incorporato in qualsiasi prodotto non si devono superare 3800 MJ/t di fabbisogno energetico di processo.
- per il cemento incorporato in qualsiasi prodotto si devono rispettare i limiti di emissione in aria riportati nella Tabella 3.10:

Tabella 4.10 - Limiti di emissione per il cemento incorporato

Parametro	Soglia di esclusione attuale (g/t)
Polvere	65
SO_2	350
NO_x	900

Il **Criterio 5** riguarda la **Gestione dei rifiuti.**

Tutti gli stabilimenti di produzione devono disporre di un sistema per il trattamento dei rifiuti e dei prodotti residui derivanti dal processo di produzione. In dettaglio, il Criterio 5 riguarda i seguenti aspetti:

- Gestione dei rifiuti (solo per prodotti naturali)

Occorre documentare la gestione dei rifiuti provenienti dalle attività estrattive e dalle operazioni di rifinitura.

- Recupero dei rifiuti (soltanto per i prodotti lavorati)

Occorre documentare le procedure adottate per il riciclo dei sottoprodotti del processo fornendo le seguenti informazioni:

- tipo e quantità di rifiuti recuperati;
- tipo di smaltimento;
- tipo di riutilizzo (interno o esterno al processo di produzione) dei rifiuti e dei sottoprodotti nella fabbricazione di nuovi prodotti.

Si deve recuperare almeno l'85% (in peso) dei rifiuti totali generati dal processo o dai processi, secondo i termini generali e le definizioni contenuti nella direttiva 75/442/CEE del Consiglio.

Il **Criterio 6** riguarda la **Fase d'uso** ed in particolare il rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate). Al fine di limitare il rilascio potenziale di sostanze pericolose nella fase d'uso, nonché al termine della vita utile della piastrella smaltata, i prodotti non devono superare i seguenti valori: 80 mg/m^2 di Pb (Piombo) e 7 mg/m^2 di Cd (Cadmio).

In accordo al **Criterio 7 (Imballaggio),** il cartone utilizzato per l'imballaggio del prodotto finale deve essere concepito in modo da consentire il riutilizzo oppure deve essere fabbricato con il 70 % di materiali riciclati.

Il **Criterio 8 (Idoneità all'uso)** indica che il prodotto deve essere idoneo all'uso e deve essere inoltre specificato chiaramente il tipo d'uso cui è destinato il prodotto: parete, pavimento o parete/pavimento se è idoneo per entrambi gli impieghi.

Si applicano infine il **Criterio 9 (Informazioni per i consumatori)** e il **Criterio 10 (Informazioni da riportare sul Marchio di Qualità Ecologica Ecolabel).**

Il Criterio 9 indica che il prodotto deve essere venduto corredato di informazioni per l'utilizzatore, contenenti consigli sull'uso e sulla manutenzione del prodotto e alle indicazioni sul circuito di riciclo o smaltimento.

In particolare per quest'ultimo è previsto che nel riquadro del marchio deve figurare il seguente testo:

Prodotti naturali:

- estrazione con impatto ridotto sugli habitat e sulle risorse naturali,
- emissioni limitate nelle operazioni di finitura,
- miglioramento dell'informazione al consumatore e della gestione dei rifiuti.

Prodotti lavorati:

- minore consumo energetico dei processi di produzione,
- minori emissioni nell'aria e nell'acqua,
- miglioramento dell'informazione al consumatore e della gestione dei rifiuti.

4.1.2 Prodotti vernicianti per esterni e per interni

Nell'allegato al documento del 28 maggio 2014, Decisione della Commissione della Comunità Europea, vengono stabiliti i criteri di assegnazione e prescrizioni in materia di valutazione e verifica del marchio di

qualità Ecolabel UE ai prodotti vernicianti per esterni e per interni.

Le norme di prestazione della pittura e l'elevata qualità dei prodotti devono garantire la longevità del prodotto e una riduzione considerevole degli impatti dell'intero ciclo di vita delle pitture. Inoltre, i criteri mirano a ridurre al minimo l'uso di composti organici volatili e semivolatili nella formulazione delle pitture.

Un prodotto contrassegnato dall'Ecolabel UE garantisce al consumatore che l'utilizzo di sostanze chimiche e il rilascio di inquinanti siano limitati nella misura tecnicamente possibile senza pregiudicare l'adeguatezza del prodotto. Inoltre, il prodotto verniciante finito non può essere classificato con tossicità acuta o definito pericoloso per l'ambiente in base alla legislazione europea sull'etichettatura dei prodotti.

Il **Criterio 1** riguarda i **Pigmenti bianchi e resistenza alla spazzolatura ad umido, detta anche «resistenza al lavaggio»;** vengono richiesti due requisiti minimi:

(A) *Requisito minimo per il tenore di pigmenti bianchi:* le pitture per pareti e soffitti interni di classe 1 o 2 di resistenza al lavaggio devono avere un tenore di pigmenti bianchi per m^2 di pellicola secca pari o inferiore a quello descritto nella Tabella 3.11 (che mostra il rapporto tra resistenza al lavaggio e tenore di TiO_2 per le pitture per interni), con opacità pari al 98%. Per i sistemi di colorazione questo requisito si applica unicamente alle pitture di base.

Tabella 4.11 - Rapporto tra resistenza al lavaggio e tenore di TiO_2 per le pitture per interni

Resistenza al lavaggio	Limiti in ambiente interno (g/m^2)
Classe 1	40
Classe 2	36

Per tutte le altre pitture, comprese quelle a calce, le pitture ai silicati, i "primer", le vernici antiruggine e quelle per le facciate, il tenore di pigmenti bianchi non deve superare 36 g/m^2 per i prodotti per interni e 38 g/m^2 per i prodotti per esterni. Nel caso di pitture per uso sia interno che esterno si applicano i limiti più severi. Se tali prodotti rientrano nell'esenzione di cui alla lettera (b), il tenore di pigmenti bianchi non deve superare 25 g/m^2 di pellicola secca, con opacità pari al 98%.

(B) *Requisito minimo per la resistenza al lavaggio (unicamente per le pitture per interni):* tutte le pitture per pareti e soffitti interni (finiture) devono essere di classe 1 o classe 2 in termini di resistenza al lavaggio (WSR). Questo requisito si applica unicamente alle basi tintometriche (pitture di base).

Sono esentate da tale requisito le pitture per pareti e soffitti interni con un tenore di pigmenti bianchi uguale o inferiore a 25 g/m^2 di pellicola secca, con opacità pari al 98%. Solo le pitture di classe 1 e 2 per la

resistenza al lavaggio (WSR) recanti il marchio di qualità ecologica hanno il diritto di menzionare la resistenza al lavaggio sull'etichetta o sulla documentazione commerciale.

Il **Criterio 2** è relativo ai **Pigmenti al biossido di titanio.**

Se il prodotto contiene più del 3,0% peso/peso di biossido di titanio, le emissioni e gli scarichi di rifiuti provenienti dalla produzione dei pigmenti di biossido di titanio non devono superare i valori seguenti:

Per il procedimento al solfato:

- SO_x calcolati come SO_2: 7,0 kg/tonnellata di pigmento al TiO_2;
- rifiuti di solfato: 500 kg/tonnellata di pigmento al TiO_2.

Per il procedimento con cloruro:

- se si utilizza minerale di rutilio naturale: 103 kg di rifiuti di cloruro per tonnellata di pigmento al TiO_2;
- se si utilizza rutilio sintetico: 179 kg di rifiuti di cloruro/tonnellata di pigmento al TiO_2;
- se si utilizzano scorie: 329 kg di rifiuti di cloruro/tonnellata di pigmento al TiO_2.

Se si utilizzano più tipi di minerale, i valori si applicano in proporzione ai quantitativi di ciascun tipo di minerale utilizzato.

Al fine di accertare **l'efficienza nell'uso (Criterio 3)** di pitture e vernici, devono essere effettuate le seguenti prove per tipo di pittura e/o vernice e devono essere rispettati i limiti imposti nella Tabella 3.12.

(a) *Resa*: il requisito in termini di resa si applica ai prodotti vernicianti bianchi e di colore chiaro. Per le pitture che sono disponibili in più colori la resa si applica al colore più chiaro.
Per le pitture che fanno parte di un sistema di colorazione, il richiedente deve indicare all'utente finale, sull'imballaggio del prodotto o nei punti vendita, quale tinta o "primer"/sottofondo (se possibile munito di marchio comunitario di qualità ecologica) utilizzare come strato di base prima di applicare la tinta più scura.

(b) *Resistenza all'acqua:* tutte le vernici, i rivestimenti dei pavimenti e le pitture per pavimenti devono avere una resistenza all'acqua tale che non si verifichino cambiamenti di brillantezza o di colore dopo 24 ore di esposizione e 16 ore di riposo.

(c) *Adesione:* i "primer" pigmentati per lavori in muratura per esterni devono ottenere il valore minimo per superare la prova di trazione quando la forza di coesione del substrato è inferiore alla forza adesiva della pittura; in caso contrario l'adesione della pittura deve essere superiore al punteggio minimo di 1,5 MPa. I rivestimenti dei pavimenti, le pitture e i sottofondi per pavimenti, i "primer" per lavori di muratura interni, i sottofondi per metallo e legno devono ottenere un punteggio di 2 o inferiore nella prova di adesione.

(d) *Abrasione:* i rivestimenti e le pitture per pavimenti devono avere una resistenza all'abrasione non superiore a 70 mg di calo di peso dopo 1000 cicli di prova con un carico di 1000 g e una ruota CS10. Le pitture per il finissaggio di lavori in muratura e le finiture per legno e metallo, comprese le vernici, devono essere sottoposte ad eventi atmosferici artificiali, in un dispositivo dotato di lampade UV fluorescenti e condensa o acqua spruzzata, come previsto dalla norma ISO 11507. Sono esposte a condizioni di prova per 1000 ore. Condizioni del test: UVA 4 h/60 °C + umidità 4 h/50 °C. In alternativa, le finiture e le vernici per legno per esterni sono esposte ad agenti atmosferici per 1000 ore in un'apparecchiatura di laboratorio (camera QUV) che simula eventi atmosferici accelerati con un'esposizione ciclica a raggi UV(A) e spruzzature.

(e) *Permeabilità al vapore di acqua:* quando le pitture per muratura e cemento per esterni sono traspiranti, devono essere classificate a norma dell'EN1062-1 di classe II (permeabilità al vapore) o superiore. Vista la gamma potenzialmente ampia di colori possibili, questo criterio sarà limitato alla prova delle basi di colorazione.

(f) *Permeabilità all'acqua:* quando le pitture per murature e cemento per esterni sono idrorepellenti o elastomeriche, il rivestimento è classificato a norma dell'EN1062-1 di classe III (bassa permeabilità ai liquidi) secondo il metodo EN 1062-3. Vista la gamma potenzialmente ampia di colori possibili, questo criterio sarà limitato alla prova delle basi di colorazione. Tutti le restanti pitture per muratura sono classificate a norma dell'EN1062-1 di classe II (permeabilità media ai liquidi) o superiore, secondo il metodo EN 1062-3.

(g) *Resistenza ai funghi e alle alghe:* le pitture per muratura, quando hanno proprietà antimicotiche e antialghe, devono ottenere almeno un punteggio di classe 1 o inferiore (1 o 0) per la resistenza ai funghi (vale a dire meno del 10 % di copertura dei funghi) e un punteggio di classe 1 o inferiore per la resistenza alle alghe. Le pitture per legno devono ottenere almeno un punteggio di 0 per la resistenza ai funghi e 0 per resistenza alle alghe. Vista la gamma potenzialmente ampia di colori possibili, questo criterio sarà limitato alla prova delle basi di colorazione.

(h) *Resistenza alla screpolatura:* quando le pitture per muratura (o cemento) presentano proprietà elastomeriche, sono classificate almeno A1 a 23 °C, secondo la norma EN 1062. Vista la gamma potenzialmente ampia di colori possibili, questo criterio sarà limitato alla prova delle basi di colorazione.

(i) *Resistenza agli alcali:* le pitture e i “primer” per muratura non devono presentare danni rilevanti dopo essere stati schizzati per 24 ore con una soluzione di NaOH al 10%. La valutazione viene effettuata dopo 24 ore di asciugatura.

(j) *Resistenza alla corrosione:* saranno applicate tensioni di corrosione simulate ad un substrato, ai fini della sua classificazione in funzione della categoria adeguata di corrosività atmosferica e delle

relative procedure di prova. Le pitture antiruggine per i substrati in acciaio sono testate dopo essere state sottoposte per 240 ore ad una prova in nebbia salina. I risultati devono essere valutati per la formazione di bolle (ISO 4628-2) e per l'arrugginimento (ISO 4628-3). La pittura deve raggiungere risultati non inferiori a 3 per la dimensione e la densità della formazione di bolle e non peggiori di Ri2 per la prova di arrugginimento.

Tabella 4.12 - Limiti imposti per le varie pitture/vernici

Criteri	Pittura per interni	Pittura per esterni	Finiture e tamponature	Rivestimenti decorativi spessi per interni e esterni	Vernici e impregnanti per legno	Pittura monocomponente per rivestimento del pavimento	"Primer"	Sottofondo e "primer"
(a) Resa (solo per prodotti bianchi e di colore chiaro, ivi comprese le pitture di base bianche utilizzate nei sistemi di colorazione) — ISO 6504/1	8 m^2/L	4 m^2/L (pittura elastomerica) 6 m^2/L (pitture murali)	Prodotti per esterni 6 m^2/L Prodotti per interni 8 m^2/L	1 m^2/L	—	Prodotti per esterni 6 m^2/L Prodotti per interni 8 m^2/L	6 m^2/L (senza opacità) 8 m^2/L (con opacità)	6 m^2/L (senza opacità) 8 m^2/L (con opacità)
(b) Resistenza all'acqua — ISO 2812-3	—	—	—	—	Resistente all'acqua	Resistente all'acqua	—	—
(c) Adesione — EN 24624	—	—	—	—	—	Punteggio 2	1,5 MPa (pittura murale)	1,5 MPa (pittura murale)
(d) Abrasione — EN ISO 7784-2	—	—	—	—	—	Calo di peso di 70 mg	—	—
Criteri	**Pittura per interni**	**Pittura per esterni**	**Finiture e tamponature**	**Rivestimenti decorativi spessi per interni e esterni**	**Vernici e impregnanti per legno**	**Pittura monocomponente per rivestimento del pavimento**	**"Primer"**	**Sottofondo e "primer"**
(e) Agenti climatici — EN 11507/EN 927-6	—	1 000 ore	1 000 ore (esterni)	1 000 ore (esterni)	1 000 ore (esterni)	1 000 ore (esterni)	—	—
(f) Permeabilità al vapore acqueo(1) — EN ISO 7783-2	—	Classe II o superiore	—	Classe II o superiore (esterni)	—	—	—	—

(g) Permeabilità all'acqua(1) — EN 1062-3	—	Se dichiarata classe III. Tutti gli altri prodotti Class II o superiore	—	Classe II o superiore (esterni)	—	—	—	—
(h) Resistenza ai funghi(1) — EN 15457	—	Classe 1 o inferiore (pitture per lavori in muratura o legno)	Classe 0 (prodotti in legno per esterni)	Classe 1 o inferiore (esterni)	—	—	—	—
(h) Resistenza alle alghe EN 15458(1)	—	Classe 1 o inferiore (lavori in muratura o pitture per legno)	Classe 0 (prodotti in legno per esterni)	Classe 1 o inferiore (esterni)	—	—	—	—
(i) Resistenza alla screpolatura(1) — EN 1062-7	—	A1 (solo pittura elastomerica)	—	—	—	—	—	—
(j) Resistenza agli alcali — ISO 2812-4	—	Pitture per lavori in muratura	—	—	—	—	Lavori in muratura esterni-	Lavori in muratura esterni
(k) Resistenza alla corrosione EN ISO 12944-2 e 12944-6, ISO 9227, ISO 4628-2 e 4628-3	—	Pittura anti-ruggine Formazione di bolle: ≥ dimensione 3/densità 3 Arrugginimento: ≥ Ri2	Pittura anti-ruggine Formazione di bolle: ≥ dimensione 3/densità 3 Arrugginimento: ≥ Ri2	—	—	Pittura anti-ruggine Formazione di bolle: ≥ dimensione 3 /densità 3 Arrugginimento: ≥ Ri2	Pittura anti-ruggine Formazione di bolle: ≥ dimensione 3 /densità 3 Arrugginimento: ≥ Ri2	Pittura anti-ruggine Formazione di bolle: ≥ dimensione 3 /densità 3 Arrugginimento: ≥ Ri2

Nel **criterio 4** si valuta il **Tenore di composti organici volatili e semivolatili (COV, COSV).**

Il tenore di COV e COSV viene determinato per il prodotto pronto all'uso e deve includere tutte le eventuali aggiunte raccomandate prima dell'applicazione, per esempio di coloranti e/o diluenti.

Il tenore massimo di composti organici volatili (COV) e composti organici semivolatili (COSV) non deve superare i limiti indicati nella Tabella 3.13.

Tabella 4.13 - Tenore massimo di composti organici volatili (COV) e composti organici semivolatili (COSV)

Descrizione del prodotto (con riferimento alla sottocategoria conformemente alla direttiva 2004/42/CE)	Valori limite dei COV (g/l inclusa l'acqua)	Limiti di COSV (g/l inclusa l'acqua)
a) Pitture opache per pareti e soffitti interni (brillantezza < 25@60°)	10	30(1) / 40(2)
b) Pitture lucide per pareti e soffitti interni (brillantezza> 25@60°)	40	30(1) / 40(2)
c) Pitture per muri esterni di substrato minerale	25	40
d) Pitture per finiture e tamponature per interni/esterni per legno e metallo	80	50(1) / 60(2)
e) Vernici per finiture interne e impregnanti del legno, inclusi gli impregnanti opachi per legno	65	30
e) Vernici per finiture esterne e impregnanti per legno, inclusi gli impregnanti opachi per legno	75	60
f) Impregnanti non filmogeni per legno (per interni ed esterni)	50	30(1) / 40(2)
g) “Primer”	15	30(1) / 40(2)
h) “Primer” fissanti	15	30(1) / 40(2)
i) Rivestimenti monocomponenti ad alte prestazioni	80	50(1) / 60(2)
j) Rivestimenti bicomponenti ad alte prestazioni per usi finali specifici, ad esempio sui pavimenti	80	50(1) / 60(2)
l) Rivestimenti per effetti decorativi	80	50(1) / 60(2)
Pitture antiruggine	80	60
(1) Pitture e vernici bianche per interni (2) Pitture colorate per interni/pitture e vernici per esterni		

Il **Criterio 5** è incentrato sulle **restrizioni delle sostanze e delle miscele pericolose.**

Secondo tale criterio, il prodotto finale non deve contenere sostanze e miscele pericolose conformemente alle disposizioni stabilite, che vanno applicate a:

- le categorie di pericolo e le frasi di rischio;
- le sostanze estremamente problematiche;
- altre sostanze specifiche elencate.

Il richiedente è tenuto a dimostrare che la formulazione del prodotto finale è conforme alle prescrizioni generali di valutazione e verifica, nonché ad eventuali altre prescrizioni contenute nell'appendice.

Il **Criterio 6** indica come fornire in maniera corretta le **Informazione dei consumatori.**

Le diciture seguenti devono essere apposte o allegate all'imballaggio:

- «Evitare di sprecare la pittura facendo una stima della quantità di pittura necessaria»;
- «Conservare la pittura non utilizzata in vista di un futuro utilizzo»;
- «Il reimpiego della pittura è un modo efficace di ridurre l'impatto ambientale dei prodotti lungo l'intero ciclo di vita».

Le seguenti informazioni e raccomandazioni di carattere generale devono figurare o essere allegate all'imballaggio:

- come stimare la quantità di pittura necessaria prima dell'acquisto al fine di ridurre gli sprechi, con una quantità raccomandata a titolo indicativo (ad esempio per 1 m^2 di parete, occorrono x litri di pittura);
- cosa fare della pittura non utilizzata, fornendo eventualmente un link ad un sito web o le informazioni di contatto che consentano al consumatore di reperire informazioni più dettagliate.

Sull'imballaggio o in allegato devono figurare i consigli e le raccomandazioni seguenti su come maneggiare le pitture:

- misure di sicurezza per l'utilizzatore. Si tratta di raccomandazioni di base sui dispositivi di protezione individuale che occorre indossare. Sono elencate anche misure supplementari da adottare quando si utilizzano le apparecchiature a spruzzo;
- utilizzo di materiale per la pulizia e corretta gestione dei rifiuti (per limitare l'inquinamento idrico e dei suoli). Ad esempio un'indicazione che specifichi che per la pittura non utilizzata occorre l'intervento di uno specialista per uno smaltimento sicuro sotto il profilo ambientale; non è infatti consentito buttarla via con i rifiuti domestici o commerciali (ad esempio «Non buttare i resti di pittura nel lavandino, nel WC o nella pattumiera»);
- stoccaggio della pittura in condizioni adeguate (prima e dopo l'apertura), comprese, se del caso, raccomandazioni in materia di sicurezza.

Al **Criterio 7** vengono indicate le modalità di esposizione delle **Informazioni che devono figurare sul marchio Ecolabel dell'UE.**

L'etichetta facoltativa con riquadro contiene, se del caso, le seguenti diciture:

- Tenore minimo di sostanze pericolose;
- Tenore ridotto di composti organici volatili (COV): x g/l;

- Buone prestazioni per uso interno (*se sono soddisfatti i criteri per l'uso interno*);
- Buone prestazioni per uso esterno (*se sono soddisfatti i criteri per l'uso esterno*);
- Buone prestazioni per uso interno ed esterno (*se sono soddisfatti sia i criteri per l'uso interno che quelli per l'uso esterno*).

4.1.3 Riscaldamento ad acqua

Nell'allegato al documento del 28 maggio 2014, Decisione della Commissione Europea, vengono stabiliti i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità Ecolabel UE al riscaldamento ad acqua.
Il **Criterio 1** riguarda l'**Efficienza energetica minima,** che può essere relativa sia all'ambiente **(***Efficienza energetica stagionale minima del riscaldamento d'ambiente)*, sia all'acqua da riscaldare (*Efficienza energetica minima di riscaldamento dell'acqua).*
Il criterio impone che l'efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente η_s del riscaldamento ad acqua non può essere inferiore ai valori limite stabiliti alla Tabella 3.14.

Tabella 4.14 - Efficienza energetica stagionale minima del riscaldamento d'ambiente

Tecnologia del generatore di calore	Efficienza energetica stagionale minima del riscaldamento d'ambiente
Tutte le caldaie eccetto le caldaie a biomassa solida	$\eta s \geq 98$
Caldaie a biomassa solida	$\eta s \geq 79$

L'efficienza energetica di riscaldamento dell'acqua η_{wh} delle caldaie miste o degli insiemi di apparecchi per il riscaldamento d'ambiente comprensivi di una o più caldaie miste non può essere inferiore a 65 %. Tale criterio non si applica alle caldaie a combustibile solido.

Il **Criterio 2** espone i **limiti delle emissioni di gas a effetto serra (GHG).**
Le emissioni di gas a effetto serra (GHG) del riscaldamento ad acqua, espresse in grammi di CO_2-equivalente per kWh di produzione termica, devono essere calcolate per mezzo delle formule TEWI (*Total Equivalent Warming Impact*) di seguito espresse in Figura 1 a seconda della Tecnologia del generatore di calore.

Tecnologia del generatore di calore	Formula TEWI (produzione termica in g CO_2-equivalente/kWh)
Caldaie	$\frac{\beta_{fuel}}{\eta_s}$
Caldaie a pompa di calore	$\delta \times \frac{\beta_{fuel}}{\eta_s} + (1-\delta) \times \frac{\beta_{elec}}{2{,}5 \times \eta_s} + \frac{GWP_{100} \times m \times (ER \times n \times \alpha)}{P \times h \times n}$
Apparecchi di cogenerazione per il riscaldamento d'ambiente	$\frac{\beta_{fuel}}{\eta_{thermal}} - \frac{\eta \times \beta_{elec}}{\eta_{thermal}}$
Insieme di caldaie per il riscaldamento d'ambiente	$(1-S_{HP}) \times \frac{\beta_{fuel(1)}}{\eta_{s,B}} + S_{HP} \times (\delta \times \frac{\beta_{fuel,2}}{\eta_{s,HP}} + (1-\delta) \times \frac{\beta_{elec}}{2{,}5 \times \eta_{s,HP}}) + \frac{GWP_{100} \times m \times (ER \times n \times \alpha)}{P \times h \times n}$

Figura 1 - Formule TEWI per vari generatori di calore

Il criterio sancisce che non possono essere superati i valori limite stabiliti nella Tabella 3.15:

Tabella 4.15 - Limiti di emissione (GHG) per i vari generatori di calore

Tecnologia del generatore di calore	Limiti di emissioni di GHG
Tutte le caldaie eccetto quelle a pompa di calore	Produzione termica pari a 200 g $CO_{2\text{-equivalente}}$/kWh
Caldaie a pompa di calore	Produzione termica pari a 150 g $CO_{2\text{-equivalente}}$/kWh

Le emissioni di GHG sono calcolate secondo le formule TEWI, che in genere comprendono due parti:

- una prima parte dipendente esclusivamente dall'efficienza dell'apparecchio di riscaldamento (espressa in termini di efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente, η_s) e dall'intensità di carbonio contenuto nel combustibile (rappresentata dal parametro β);
- una seconda parte (applicabile solo alle caldaie a pompa di calore) dipendente dalle emissioni di gas a effetto serra causate da perdite di refrigerante. Le emissioni di GHG dovute alle perdite di refrigerante dipendono dal potenziale di riscaldamento globale (GWP100) del refrigerante e dalle perdite di refrigerante durante la fase d'uso (espresse come tasso di perdita annuale, ER, in percentuale sulla massa totale di refrigerante per anno) e alla fine di vita (espressa come percentuale della massa totale del refrigerante, α).

Il **Criterio 3** si riferisce ai refrigeranti, distinguendo tra **refrigerante primario e secondario**.

Per il **refrigerante primario**, il potenziale di riscaldamento globale su un periodo di 100 anni (GWP100) non può superare il valore di 2000.

Nel caso degli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente che usano un **refrigerante secondario**, la progettazione non deve basarsi sul refrigerante secondario, sulla salamoia o sugli additivi classificati come pericolosi per l'ambiente o per la salute. Le istruzioni di installazione devono indicare chiaramente che le sostanze classificate come pericolose per l'ambiente o la salute non possono essere usate come refrigerante secondario. La denominazione del refrigerante secondario usato è comunicata congiuntamente alla domanda.

Nel **Criterio 4** vengono fissati i **Limiti di emissioni di ossido di azoto (NO_x).** Il criterio impone un certo tenore di ossido di azoto (NO_x) del gas di scarico, che non può essere superiore ai valori limite indicati nella Tabella 3.16 (non applicabile agli apparecchi di riscaldamento elettrici).

Tabella 4.16 - Limiti di emissioni di ossido di azoto

Tecnologia del generatore di calore	Limiti di emissioni di NO_x
Apparecchi di riscaldamento a gas	Con dispositivo di combustione interno: contributo energetico GCV 170 mg/ kWh Con dispositivo di combustione esterno: contributo energetico GCV 36 mg/ kWh
Apparecchi di riscaldamento a combustibile liquido	Con dispositivo di combustione interno: contributo energetico GCV 380 mg/ kWh Con dispositivo di combustione esterno: contributo energetico GCV 100 mg/ kWh
Apparecchi di riscaldamento a combustibile solido	150 mg/Nm^3 a 10% O_2

Le emissioni di NO_x sono misurate come la somma del monossido e del diossido di azoto alle seguenti condizioni operative:

- apparecchi di riscaldamento a combustibile gassoso e liquido, alle condizioni nominali standard e alla potenza termica nominale,
- apparecchi di riscaldamento a combustibile solido, come emissioni stagionali del riscaldamento d'ambiente.

L'unità di misura è data in mg/kWh (contributo energetico GCV) o in mg/Nm^3, come opportuno.

In maniera analoga, nel **Criterio 5**, vengono fissati i **Limiti di emissioni di monossido di carbonio (CO).**

Il contenuto di monossido di carbonio del gas di scarico non può essere superiore ai valori limite indicati nella Tabella 3.17 (non applicabile agli apparecchi di riscaldamento elettrici).

Tabella 4.17 - Limiti di emissioni di monossido di carbonio

Tecnologia del generatore di calore	Limiti di emissioni di CO
Apparecchi di riscaldamento a gas	Con dispositivo di combustione interno: 150 mg/Nm^3 a 5% O_2 Con dispositivo di combustione esterno: contributo energetico GCV 25 mg/ kWh
Apparecchi di riscaldamento a combustibile liquido	Con dispositivo di combustione interno: 200 mg/Nm^3 a 5% O_2 Con dispositivo di combustione esterno: contributo energetico GCV 50 mg/ kWh
Apparecchi di riscaldamento a combustibile solido	Ad alimentazione automatica: 175 mg/Nm^3 a 10% O_2 Ad alimentazione manuale: 250 mg/Nm^3 a 10% O_2

Le emissioni di CO sono misurate alle seguenti condizioni operative:

- nel caso di apparecchi di riscaldamento a combustibile gassoso e liquido alle condizioni nominali standard e alla potenza termica nominale;
- nel caso di apparecchi di riscaldamento a combustibile solido come emissioni stagionali del riscaldamento d'ambiente.

Nel **Criterio 6** sono fissati i **Limiti di emissioni di composti gassosi organici (OGC).**

I composti gassosi organici del gas di scarico, inteso anche come contenuto di carbonio organico, non possono essere superiori ai valori limite indicati alla Tabella 3.18 (applicabile solo alle caldaie a combustibile solido). Le emissioni di composti organici gassosi sono misurate come emissioni stagionali del riscaldamento dell'ambiente. L'unità di misura è mg/Nm^3.

Tabella 4.18 - Limiti di emissioni di composti gassosi organici (OGC)

Tecnologia del generatore di calore	Limiti di emissioni di composti gassosi organici
Caldaie a combustibile solido	7 mg/Nm^3 a 10% O_2

Nel Criterio 7 sono fissati i **Limiti di emissioni di particolato (PM).**

Il contenuto di particolato (PM) del gas di scarico non può essere superiore ai valori limite indicati nella Tabella 3.19.

Tabella 4.19 - Limiti di emissione di particolato (PM)

Tecnologia del generatore di calore	Limiti di emissioni di PM
Apparecchi di riscaldamento a combustibile liquido	Con dispositivo di combustione interno: 1 mg/Nm^3 a 5% O_2 Con dispositivo di combustione esterno: nessun limite
Apparecchi di riscaldamento a combustibile solido	20 mg/Nm^3 a 10% O_2

Le emissioni di PM sono misurate alle seguenti condizioni operative:

- nel caso di apparecchi di riscaldamento a combustibile liquido alle condizioni nominali standard e alla potenza termica nominale;
- in presenza di apparecchi di riscaldamento a combustibile solido come emissioni stagionali del riscaldamento dell'ambiente.

L'unità di misura è mg/Nm^3.

Il **Criterio 8** riguarda i **Limiti delle emissioni sonore.**

I limiti delle emissioni sonore non sono discussi, perché esulano dallo scopo di questa relazione. Si rimanda al documento originale per approfondimenti su tale criterio.

Il **Criterio 9** è relativo alle **sostanze e miscele pericolose.**

A norma del regolamento (CE) n. 66/2010 (art.6, par.6), il prodotto o qualsiasi suo articolo non può contenere le sostanze di cui all'articolo 57 del regolamento (CE) n. 1907/2006 né le sostanze o le miscele che rispondono ai criteri di classificazione nelle classi o categorie di rischio riportate di seguito.

Le indicazioni di pericolo che vanno escluse sono: H300, H301, H304, H310, H311, H330, H331, H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H361f, H361d, H361fd, H362, H370, H371, H372, H373, H400, H410, H411, H412, H413, EUH059, EUH029, EUH031, EUH032, EUH070 (Come disposto dal regolamento (CE) n. 1272/2008).

Le fasi di rischio connesse a tali indicazioni sono: R28, R25, R65, R27, R24, R23/26, R23, R46, R68, R45, R49, R40, R60, R61, R60/61/60-61, R60/63, R62/63, R64, R39/23/24/25/26/27/28, R68/20/21/22, R48/25/24/23, R48/20/21/22, R50/50-53, R50-53, R51-53, R52-53, R53, R59, R29, R31R32, R39-4 (Come disposto dalla direttiva 67/548/CEE).

Il **Criterio 10** (**Sostanze elencate in conformità dell'articolo 59, paragrafo 1, del regolamento (CE) n. 1907/2006)** indica soltanto che non è concessa alcuna deroga al divieto del regolamento (CE) n. 66/2010 (art. 6, par.6) riguardo alle sostanze estremamente problematiche e inserite nell'elenco di cui all'articolo 59 del regolamento (CE) n. 1907/2006, presenti in miscele, in un articolo o in qualsiasi parte omogenea di un articolo complesso, in concentrazioni superiori allo 0,1% peso/peso. I limiti di concentrazione specifici, si applicano nel caso in cui la concentrazione sia inferiore allo 0,1% peso/peso.

Il **Criterio 11** riguarda le **Parti di plastica** e stabilisce che, se durante il processo produttivo si applica una qualsiasi sostanza plastificante, questa deve essere conforme a quanto prescritto in merito alle sostanze pericolose di cui ai criteri 9 e 10.

Le parti di plastica di articoli o le parti omogenee di articoli complessi di peso uguale o superiore a 25 g non possono contenere oltre il 50% in peso di cloro.

Le parti di plastica di peso uguale o superiore a 50 g sono marcate conformemente a quanto prescritto dalla norma europea EN ISO 11469 per garantirne il riciclaggio, il recupero o lo smaltimento alla fine del ciclo di vita.

Il **Criterio 12** inquadra la **Progettazione sostenibile del prodotto.** Secondo tale criterio, il prodotto deve essere progettato in modo tale da permettere la sostituzione agevole delle sue parti di ricambio da parte del personale di servizio.

Nella scheda informativa allegata al prodotto devono essere chiaramente riportate le informazioni relative a quali elementi possano essere sostituiti. Il richiedente garantisce inoltre la disponibilità di pezzi di ricambio originali o equivalenti per almeno dieci anni dalla data di acquisto. La riparazione o la sostituzione del prodotto è coperta da una garanzia di durata almeno quinquennale. Il richiedente accetta di riprendere gratuitamente il prodotto al termine del ciclo di vita e garantisce il riciclaggio o il recupero materiale del prodotto, mentre le parti non riciclabili sono smaltite in un modo rispettoso dell'ambiente. Le informazioni di prodotto contengono i dettagli relativi al sistema di restituzione attuato.

Il **Criterio 13** fornisce le **Istruzioni di installazione e informazioni per l'utilizzatore.**

Il prodotto è corredato delle pertinenti istruzioni di installazione e informazioni per l'utilizzatore, che comunicano tutti i dettagli tecnici necessari per un'installazione corretta e forniscono consigli per un uso del prodotto corretto e rispettoso dell'ambiente nonché per la manutenzione.

Devono essere riportate le seguenti informazioni a stampa (sull'imballaggio o sulla documentazione allegata al prodotto) o in formato elettronico:

a) una dichiarazione che informa che il prodotto ha ottenuto l'Ecolabel UE, congiuntamente a una spiegazione concisa in merito a cosa significhi, oltre alle informazioni generali comunicate con il logo Ecolabel UE;

b) informazioni generali sulle dimensioni corrette degli apparecchi di riscaldamento per le diverse caratteristiche/dimensioni degli edifici;

c) informazioni sul consumo energetico dell'apparecchio di riscaldamento;

d) adeguate istruzioni di installazione;

e) manuale d'istruzioni per il personale di servizio;

f) informazioni per l'utilizzatore;

g) raccomandazioni sullo smaltimento corretto alla fine del ciclo di vita del prodotto.

L'ultimo criterio **(Criterio 14)** descrive le **Informazioni riportate sull'etichetta Ecolabel UE.** Nella casella di testo del marchio facoltativo deve figurare la seguente dicitura:

- Maggior efficienza energetica;
- Meno emissioni di gas a effetto serra;
- Meno emissioni atmosferiche.

4.1.4 Rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù

L'allegato al decreto del 25 gennaio 2017, Decisione della Commissione Europea, stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'UE (Ecolabel) ai rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù.

Il **Criterio 1** si riferisce alla **Descrizione del prodotto** ed indica che si deve fornire all'organismo competente una descrizione tecnica del rivestimento del suolo comprensiva di disegni che illustrino le parti o i materiali che costituiscono il prodotto finale di rivestimento del suolo, le relative dimensioni nonché una descrizione del processo produttivo.

La descrizione deve essere corredata della distinta dei materiali relativi al prodotto nella quale si dichiara l'entità del peso totale del prodotto e come tale peso sia ripartito fra i diversi materiali usati.

Il **Criterio 2 (Materiali a base di legno, sughero e bambù)** si applica al legno, al sughero e al bambù nonché ai materiali a base di legno, sughero e bambù che pesino oltre l'1% del prodotto finito. Tutto il legno, il sughero e il bambù nonché tutti i materiali a base di legno, sughero e bambù non devono provenire da organismi geneticamente modificati (OGM) e devono aver ottenuto certificati relativi alla catena di custodia rilasciati da un sistema di certificazione indipendente ad opera di terzi, quale il *Forest Stewardship Council* (FSC), il *Programme for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC) o un sistema equivalente.

Il legno, il sughero e il bambù vergini devono essere oggetto di certificati validi che attestino la gestione forestale sostenibile, rilasciati da sistemi di certificazione indipendenti, quali il FSC, il PEFC o un sistema equivalente. Se un sistema di certificazione consente di miscelare materiali non certificati a materiali certificati e/o riciclati in un prodotto o in una linea di produzione, almeno il 70% del legno, del sughero e/o del bambù deve provenire da materiali vergini certificati sostenibili e/o da materiali riciclati.

I materiali non certificati sono oggetto di un sistema di verifica che ne garantisce la provenienza lecita e che soddisfa tutti gli altri requisiti del sistema di certificazione relativi ai materiali non certificati. Gli organismi di certificazione che rilasciano certificati di gestione forestale e/o relativi alla catena di custodia devono essere accreditati o riconosciuti da tale sistema di certificazione.

Il **Criterio 3** si occupa dei **Requisiti generali relativi alle sostanze e alle miscele pericolose.**

Secondo tale riferimento è soggetta a restrizioni la presenza nel prodotto e in ciascuno dei suoi elementi delle sostanze identificate come sostanze estremamente preoccupanti (*substances of very high concern* — SVHC) o di sostanze o miscele che rispondono ai criteri di classificazione, etichettatura e imballaggio (CLP) a norma del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativamente ai pericoli elencati di seguito; vengono mostrate anche le sostanze candidate identificate come sostanze estremamente preoccupanti e le classi di pericolo CLP.

Pericoli del gruppo 1 — SVHC e CLP

Pericoli che determinano l'appartenenza di una sostanza al gruppo 1:

- sostanze che figurano nell'elenco delle sostanze candidate identificate come estremamente preoccupanti;
- sostanze cancerogene, mutagene e/o tossiche per la riproduzione (CMR) di categoria 1 A o 1B: H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df.

Pericoli del gruppo 2 — CLP

Pericoli che determinano l'appartenenza di una sostanza al gruppo 2:

- Categoria 2 (CMR): H341, H351, H361f, H361d, H361df, H362;
- Categoria 1 tossicità per gli organismi acquatici: H400, H410;
- Categorie 1 e 2 tossicità acuta: H300, H310, H330, H304;
- Categoria 1 tossicità in caso di aspirazione: H304;
- Categoria 1 tossicità specifica per organi bersaglio (STOT): H370, H372;
- Categoria 1 sensibilizzante della pelle: H31.

Pericoli del gruppo 3 — CLP

Pericoli che determinano l'appartenenza di una sostanza al gruppo 3:

- Categorie 2, 3 e 4 tossicità per gli organismi acquatici: H411, H412, H413;
- Categoria 3 tossicità acuta: H301, H311, H331, EUH070;
- Categoria 2 STOT: H371, H373.

Il criterio, relativamente alle restrizioni applicabili alle SVHC, sancisce che il prodotto e i suoi elementi non devono contenere SVHC in concentrazioni superiori allo 0,10% (peso/peso).

Non è concessa alcuna deroga a tale criterio per le SVCH candidate presenti nel prodotto o nei suoi elementi in concentrazioni superiori allo 0,10% (peso/peso).

Il **Criterio 4** si occupa dei **Requisiti specifici relativi alle sostanze.**

Per quanto riguarda i contaminanti nel legno, sughero e bambù riciclati, tutte le fibre o i trucioli riciclati usati nella fabbricazione dei prodotti di rivestimento del suolo finali devono essere sottoposti a prove conformemente alla norma della *European Panel Federation* (EPF) relativa alle condizioni di consegna del legno riciclato o a un'altra norma equivalente che stabilisce limiti uguali o più rigorosi, e devono rispettare i limiti relativi ai contaminanti elencati nella Tabella 3.20 (i limiti sono rapportati in mg/kg materiale riciclato secco).

Tabella 4.20 - Limiti relativi alle sostanze contaminanti (mg/kg materiale riciclato)

Contaminanti	Valori limite	Contaminanti	Valori limite
Arsenico (As)	25	Mercurio (Hg)	25
Cadmio (Cd)	50	Fluoro (F)	100
Cromo (Cr)	25	Cloro (Cl)	1 000
Rame (Cu)	40	Pentaclorofenolo (PCP)	5
Piombo (Pb)	90	Oli di catrame (benzo(a)pirene)	0,5

- *Biocidi:* non è ammesso il trattamento del legno, sughero e/o bambù dei rivestimenti del suolo mediante biocidi. I seguenti principi attivi non sono ammessi per la preservazione in scatola di miscele a base di acqua, come gli adesivi e le lacche:

- miscela (3:1) di clorometilisotiazolinone e metilisotiazolinone in concentrazione superiore a 15 ppm;
- metilisotiazolinone in concentrazione superiore a 200 ppm;
- altri isotiazolinoni in concentrazione superiore a 500 ppm.

- *Metalli pesanti in pitture, fondi e vernici*: le pitture, i fondi o le vernici usati sul legno, sughero, bambù o sui materiali a base di legno, sughero o bambù non devono contenere sostanze a base dei metalli seguenti: cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio in concentrazioni superiori allo 0,010% (peso/peso) per ciascun metallo presente nella preparazione di pittura, fondo o vernice in scatola.
- *Tenore di COV) nel trattamento superficiale*: I prodotti per il trattamento superficiale del legno, sughero, bambù o dei materiali a base di legno, sughero o bambù devono presentare una delle caratteristiche seguenti:

- un tenore totale di COV inferiore o uguale al 5% peso/peso (concentrazione della sostanza per prodotti in scatola);
- un tenore totale di COV superiore al 5% peso/peso, a condizione che si dimostri che sono stati applicati in quantitativi inferiori a 10 g/m^2 della superficie trattata.

Il criterio si riferisce ai COV totali contenuti nei prodotti per il trattamento superficiale nella loro composizione chimica in forma umida. Se il prodotto deve essere diluito prima dell'uso, il calcolo deve basarsi sul tenore nel prodotto diluito.

- *Tenore di COV nelle altre sostanze e miscele usate*: il tenore di COV deve essere inferiore:

- al 3% peso/peso sia negli adesivi che nelle resine in scatola usati nella fabbricazione dei rivestimenti del suolo;
- all'1% peso/peso nelle altre sostanze diverse dagli adesivi e dalle resine in scatola e dai trattamenti superficiali usati nella fabbricazione dei rivestimenti del suolo.

La formaldeide libera contenuta nelle resine amminoplastiche liquide usate nella fabbricazione dei rivestimenti del suolo deve essere inferiore allo 0,2% peso/peso.

Il criterio si riferisce al tenore totale di COV delle sostanze in base alla composizione chimica in forma umida. Se la miscela deve essere diluita prima dell'uso, il calcolo è basato sul tenore nel prodotto diluito.

- *Plastificanti*: Le sostanze o le miscele contenute negli adesivi, nelle resine o nei prodotti per i trattamenti superficiali non devono contenere i plastificanti a base di ftalati di cui all'articolo 57 del regolamento (CE) n. 1907/2006. L'assenza di tali ftalati deve significare che la somma totale degli ftalati rappresenta meno dello 0,10% del peso dell'adesivo, della resina o della sostanza o della miscela del trattamento superficiale (1000 mg/kg).

- *Composti organici alogenati*: Nelle sostanze usate per fabbricare i rivestimenti del suolo (per esempio come leganti, adesivi, rivestimenti ecc.) non sono ammessi composti organici alogenati.

- *Ritardanti di fiamma*: Nelle sostanze usate per la fabbricazione di rivestimenti del suolo non sono ammessi i ritardanti di fiamma.

- *Aziridina e poliaziridina*: Nelle sostanze usate per fabbricare i rivestimenti del suolo (per esempio come trattamenti superficiali, rivestimenti ecc.) non sono ammesse l'aziridina e la poliaziridina.

Secondo il **Criterio 5**, **Consumo di energia durante il processo produttivo,** il quantitativo medio annuo di energia utilizzato durante il processo produttivo dei rivestimenti del suolo è calcolato secondo l'Equazione 2:

$$E = \frac{A}{20} + \left(5 - \frac{B}{3}\right) + \left(5 - \frac{C}{7}\right)$$

Equazione 2

Dove: A = Quota di energie rinnovabili nel consumo di energia medio annuo ([%] - no requisito massimo);
B = Energia elettrica acquistata annualmente ([kWh/m^2] - requisito massimo 15 kWh/m^2;
C = Consumo annuo di combustibili ([kWh/m^2] – requisito massimo 35 kWh/m^2.

Secondo tale criterio, inoltre, non devono essere superati i seguenti limiti riportati in Tabella 3.21 (punteggio E):

Tabella 4.21 - Consumo di energia limite durante il processo produttivo (kWh/m^2)

Prodotto	Punteggio E
Pavimentazioni del suolo in legno massiccio	> 11,0
Pavimentazioni del suolo in legno multistrato, rivestimenti del suolo in legno impiallacciato, rivestimenti del suolo in sughero e pavimentazioni in mattonelle di sughero, rivestimenti del suolo in bambù, pavimentazioni laminate	> 8,0

All'interno di tale criterio vengono anche indicate le attività da includere e da escludere nei calcoli del consumo di energia. Le attività iniziano dal ricevimento dei tronchi d'albero, del sughero e del bambù presso gli impianti del fabbricante o del suo fornitore e finiscono al termine del processo produttivo.

Secondo il **Criterio 6**, **Emissioni di COV provenienti dai rivestimenti del suolo**, i rivestimenti del suolo non devono superare i valori di emissione di cui alla Tabella 3.22, misurati in una camera di prova conformemente alla norma CEN/TS 16516.

L'imballaggio e i campioni forniti per la prova e il relativo trattamento e condizionamento devono rispettare le procedure descritte nella norma CEN/TS 16516.

Ai fini del presente criterio, per COV si intendono tutti i composti organici volatili che si eluiscono in una colonna gascromatografica fra l'n-esano e l'n-esadecano compresi e aventi un punto di ebollizione nell'intervallo compreso fra 68 e 287 °C, misurato per mezzo di una colonna capillare rivestita con il 5% di fenilpolisilossano e il 95% di metilpolisilossano.

Tabella 4.22 - Emissioni di COV provenienti dai rivestimenti del suolo

Prodotti	Composto	Valore limite dopo 28 giorni in una camera di prova ventilata (cfr. CEN/ TS 16516) in mg/m^3 d'aria (d)
Pavimentazioni in legno massiccio Pavimentazioni in legno multistrato Rivestimenti del suolo in legno impiallacciato	COV totali meno acido acetico	< 0,3
Rivestimenti del suolo in sughero Rivestimenti del suolo in bambù	COV totali	
Rivestimenti laminati	COV totali	< 0,16
Tutti i rivestimenti del suolo	COSV totali	< 0,1

Pavimentazioni in legno massiccio Pavimentazioni in legno multistrato Rivestimenti del suolo in legno impiallacciato	Valore R per le sostanze soggette a concentrazioni minime di interesse (LCI) meno l'acido acetico (CAS 64-19-7)	≤ 1
Rivestimenti del suolo in sughero Rivestimenti del suolo in bambù Pavimentazioni laminate	Valore R per sostanze soggette a LCI	≤ 1
Tutti i rivestimenti del suolo	Sostanze cancerogene	< 0,001
(d) Il test nella camera di prova deve avvenire 28 giorni dopo la conclusione del trattamento superficiale. Fino a tale momento il prodotto da sottoporre a prova è tenuto in un imballaggio sigillato presso il sito di produzione e successivamente consegnato al laboratorio di prova.		

Il Criterio 7 regola le **Emissioni di formaldeide provenienti dai rivestimenti del suolo e dall'anima.**

Il rivestimento del suolo fabbricato mediante anime, adesivi, resine o agenti di finitura a base di formaldeide e, se usate, le anime non trattate fabbricate mediante adesivi o resine a base di formaldeide, devono presentare una delle caratteristiche seguenti:

- emissioni di formaldeide inferiori al 50% del valore limite che consente la loro classificazione come E1 secondo la definizione dell'allegato B della norma EN 13986+A1 (applicabile a tutti i rivestimenti del suolo e alle anime non in MDF/non in HDF);
- emissioni di formaldeide inferiori al 65% del valore limite E1 secondo la definizione dell'allegato B della norma EN 13986+A1 applicabile a tutte le anime non trattate in MDF/HDF;
- emissioni di formaldeide inferiori ai limiti stabiliti dalla norma *California Air Resources Board* (CARB) Phase II o dalle norme giapponesi F-3 star o F-4 star.

Il **Criterio 8** riguarda **l'idoneità all'uso** e afferma che i rivestimenti del suolo devono essere sottoposti a prova e classificati secondo le versioni più recenti delle norme, rispettando i limiti imposti nella Tabella 3.23:

Tabella 4.23 - Limiti di riferimento per i rivestimenti del suolo

Rivestimento del suolo	Limiti
Rivestimenti in legno impiallacciati	— livello di utilizzo di classe 23 per le pavimentazioni a uso privato — livello di utilizzo di classe 32 per le pavimentazioni a uso commerciale
Pavimentazioni massicce e multistrato laccate in fabbrica	— livello di utilizzo di classe 23 per le pavimentazioni a uso privato e commerciale
Pavimentazioni in legno massiccio e multistrato non rivestite oliate in fabbrica	

Rivestimenti del suolo in mattonelle di sughero	— livello di utilizzo di classe 23 per le pavimentazioni a uso privato — livello di utilizzo di classe 32 per le pavimentazioni a uso commerciale
Rivestimenti del suolo in sughero	
Rivestimenti del suolo in bambù	— tenore di umidità di equilibrio: 8 % a 20 °C e al 50 % di umidità relativa — resistenza alla penetrazione: ≥ 4 kg/mm2 per i rivestimenti del suolo in massello e pressati ≥ 9,5 kg/mm2 per i rivestimenti del suolo ad alta densità
Pavimentazioni laminate	— livello di utilizzo di classe 23 per le pavimentazioni a uso privato — livello di utilizzo di classe 32 per le pavimentazioni a uso commerciale

Come riportato nel **Criterio 9 (Riparabilità e garanzia estesa)**, occorre soddisfare unicamente i requisiti associati al tipo specifico di pavimentazione. Per la riparazione e la sostituzione delle parti usurate, il rivestimento del suolo deve soddisfare i criteri elencati qui di seguito.

- *Riparabilità*: nelle istruzioni destinate al consumatore o sul sito web del fabbricante devono essere incluse informazioni accessibili agli utilizzatori e ai posatori.

- Progettazione mirata a favorire la riparazione e istruzioni sulle riparazioni: per i rivestimenti del suolo non incollati, la pavimentazione è progettata per essere smontata al fine di agevolare la riparazione, il riutilizzo e il riciclo. Si devono accludere istruzioni semplici e illustrate per lo smontaggio e la sostituzione degli elementi danneggiati. Le operazioni di smontaggio e di sostituzione devono poter essere svolte con l'aiuto di attrezzi elementari di uso comune. Si accludono le informazioni/raccomandazioni relative alla conservazione di elementi di ricambio del rivestimento del suolo per eventuali riparazioni.

- *Garanzia di prodotto estesa*:

- Il richiedente deve offrire senza costi aggiuntivi una garanzia di almeno cinque anni che ha effetto dalla data di consegna del prodotto.

Le informazioni pertinenti per il consumatore sono riportate nel **Criterio 10** (**Informazioni al consumatore),** che specifica che tali informazioni devono figurare sull'imballaggio del prodotto o in qualsiasi altro documento che accompagna il prodotto. Le istruzioni relative agli aspetti seguenti devono essere leggibili e redatte nella lingua del paese in cui il prodotto è commercializzato e/o includere rappresentazioni grafiche o icone relative ai seguenti aspetti:

- informazioni sul sottogruppo cui appartiene il prodotto (rivestimento del suolo in legno massiccio o multistrato, sughero, mattonelle di sughero, bambù, pavimentazioni laminate ecc.), il quantitativo di legno, sughero o bambù nel prodotto finito (percentuale in peso) e l'eventuale necessità di un ulteriore trattamento superficiale presso l'utilizzatore;
- raccomandazioni per la posa; devono essere riportate tutte le istruzioni relative alle migliori pratiche ambientali di posa:

  - ove possibile si raccomanda la posa flottante. Occorre fare riferimento alla preparazione necessaria del substrato e dei materiali ausiliari richiesti;

  - se si raccomanda una posa incollata per ottenere una maggior durata, occorre includere una raccomandazione relativa al tipo di adesivo/colla certificati con un Ecolabel o un adesivo a basse emissioni conforme alla norma EMICODE EC1 o equivalente;
- istruzioni per il montaggio e lo smontaggio illustrate, conformemente al criterio 9.a. (se pertinente);
- raccomandazioni per il trattamento superficiale dei rivestimenti del suolo e delle pavimentazioni non trattati che richiedono un trattamento oleoso:

  - informazioni pertinenti in merito al tipo e al quantitativo di prodotti di rivestimento necessari (per esempio olio o lacca) per ottenere la durabilità desiderata;

  - informazioni pertinenti in merito al rivestimento delle pavimentazioni con prodotti di rivestimento a basse emissioni a norma della direttiva 2004/42/CE;

  - informazioni in merito al modo di prolungare la durata di vita utile delle pavimentazioni mediante il rinnovamento (per esempio levigatura e trattamento superficiale);
- raccomandazioni per l'uso, la pulizia e la manutenzione del prodotto:

  - informazioni pertinenti in merito alla pulizia ordinaria se applicabili al tipo di rivestimento del suolo, con un'indicazione dei prodotti di pulizia che hanno un Ecolabel;

  - istruzioni per la manutenzione, compresi i prodotti di manutenzione nonché i prodotti per il rinnovamento o la pulizia approfondita. Se possibile, occorre raccomandare prodotti di manutenzione che hanno un Ecolabel;
- una chiara indicazione delle zone d'uso del rivestimento del suolo e una dichiarazione di conformità alle norme EN afferenti applicabili al prodotto di cui al criterio 8;
- informazioni connesse alla riparabilità:
- una dichiarazione esplicita con la quale si raccomanda la disponibilità di pezzi di ricambio a norma del criterio 9.a;
- informazioni pertinenti relative ai termini e alle condizioni della garanzia di prodotto a norma del criterio 9.b.

- informazioni sulla fine di vita del prodotto: Si deve fornire al consumatore una descrizione dettagliata dei modi migliori di smaltire il prodotto (per esempio riutilizzo, riciclo, recupero di energia ecc.), ordinandoli secondo il loro impatto ambientale.

Infine nel **Criterio 11 (Informazioni da riportare sull'Ecolabel UE)** viene specificato che il simbolo deve essere visibile e leggibile, e altrettanto vale per il numero di registrazione/licenza dell'Ecolabel UE che deve figurare sul prodotto. L'etichetta facoltativa con la casella di testo deve recare la seguente dicitura:

- Materiale di legno, sughero o bambù proveniente da foreste gestite secondo i principi della gestione forestale sostenibile;
- Produzione a basso consumo energetico;
- Prodotto a basse emissioni.

Si ritiene utile riportare gli aspetti principali connessi ai criteri per le varie categorie di prodotto e servizi viste in precedenza:

Gli aspetti considerati all'interno dei criteri Ecobel per la categoria "**Coperture dure**" riguardano:

- L'estrazione e la gestione delle materie prime, con riferimento al sito di estrazione e alle sostanze ritenute pericolose, da escludere o da limitare ad una certa soglia (*cadmio, piombo, antimonio*);
- Le emissioni prodotte durante la fase di finitura, che includono le emissioni di *particelle* e *stirene* in aria e quelle di *cadmio, cromo, ferro e piombo* nell'acqua;
- Il consumo energetico, le emissioni in aria (*polvere, NO_x, SO_2, Stirene, HF*), le emissioni in acqua (*solidi sospesi, cadmio, cromo, ferro e piombo*) derivanti dal processo di produzione;
- La gestione ed il recupero dei rifiuti;
- Il rilascio di sostanze pericolose, quali *piombo* e *cadmio*, durante la fase d'uso;
- L'imballaggio del prodotto;
- L'idoneità all'uso, le informazioni per i consumatori, le informazioni da riportare sul Marchio di Qualità Ecologica Ecolabel.

Gli aspetti considerati all'interno dei criteri Ecobel per la categoria "**Prodotti vernicianti per esterni e per interni**" riguardano:

- I requisiti di resistenza;
- Le emissioni di biossido di titanio;
- I vari criteri di efficienza e resistenza relativi alla fase d'uso;
- Il tenore massimo di composti organici volatili (*COV*) e composti organici semivolatili (*COSV*);
- Le sostanze e le miscele pericolose;
- Le informazioni per i consumatori e le informazioni sul marchio Ecolabel dell'UE.

Gli aspetti considerati all'interno dei criteri Ecobel per la categoria "**Riscaldamento ad acqua**" riguardano:

- L'efficienza energetica;
- Le emissioni di gas serra (*GHG*) espresse in grammi di CO_2-equivalente per kWh di produzione termica;
- Il refrigerante;
- Le emissioni di ossido di azoto (NO_x); monossido di carbonio (*CO*), composti gassosi organici (*OGC*) e particolato (*PM*);
- Le emissioni sonore;
- Le sostanze e le miscele pericolose;
- Le parti in plastica;
- La progettazione sostenibile del prodotto;
- Le istruzioni di installazione, le informazioni per l'utilizzatore e le informazioni riportate sull'etichetta.

Infine, gli aspetti considerati all'interno dei criteri Ecobel per la categoria "Rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù" riguardano:

- La descrizione del prodotto e i certificati relativi alla catena di custodia;
- Le sostanze e le miscele pericolose;
- Limiti relativi alle sostanze quali *Arsenico (As), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Rame (Cu), Mercurio (Hg), Fluoro (F), Cloro (Cl), Pentaclorofenolo (PCP), Piombo (Pb) e Oli di catrame*;
- Il consumo di energia durante il processo produttivo;
- Le emissioni di *COV* e di *formaldeide*;
- L'idoneità all'uso, la riparabilità e la garanzia estesa, le informazioni al consumatore e le informazioni da riportare sull'etichetta.

4.2 La Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)

La Dichiarazione Ambientale di Prodotto (Environmental Product Declaration - EPD) è un documento che permette di comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti.

Le informazioni contenute nell'EPD hanno carattere esclusivamente informativo; la dichiarazione non contiene criteri di valutazione, preferibilità o livelli minimi da rispettare. Il sistema EPD è sviluppato per fornire, sia al settore pubblico che privato, le informazioni ambientali necessarie sulla catena produttiva e sui prodotti finali per scopi generali quali l'informazione, il "marketing "e il "green procurement".

Come già accennato, l'EPD si configura come un'etichetta ecologica di Tipo III in conformità alla norma ISO14025. Il sistema EPD venne sviluppato alla fine degli anni '90 dallo *Swedish Environmental Management Council* (SEMC) ed è regolamentato da apposite linee guida.
Seppure questo sistema di certificazione sia relativo al contesto nazionale svedese, esso ha ricevuto il riconoscimento anche da parte di altre nazioni grazie alla sua affidabilità e consistenza scientifica. L'esperienza lanciata dallo SEMC ha costituito la base per una serie di iniziative ad essa collegate in varie parti del mondo. In pratica, in molti paesi, tra cui l'Italia, la richiesta delle organizzazioni (specialmente aziende produttive) nell'investire in uno strumento di comunicazione così efficace e mirato ha portato a riconoscere la validità dello schema EPD all'interno del proprio territorio nazionale.

4.2.1 Caratteristiche della Dichiarazione

L'EPD è un documento che permette di comunicare al pubblico delle informazioni relative alle prestazioni ambientali di prodotti e servizi. Tali informazioni devono possedere i seguenti requisiti:

- ✓ O*ggettività*: cioè devono essere il più possibile indipendenti da scelte arbitrarie e basate su un approccio scientifico standardizzato;
- ✓ *Rilevanza*: l'azienda deve fornire in maniera esaustiva informazioni in merito a tutti i più importanti aspetti ed impatti ambientali connessi con il prodotto/servizio;
- ✓ *Confrontabilità*: le informazioni devono essere ricavate e pubblicate secondo uno schema comune condiviso affinché sia possibile confrontare le prestazioni ambientali di prodotti diversi;
- ✓ *Credibilità*: occorre che le informazioni diffuse siano attendibili e veritiere. Tale caratteristica è garantita dalla verifica svolta da un organismo terzo indipendente e dal controllo del sistema di certificazione esercitato da un apposito organismo.

Gli attori che, con diversi compiti, fanno parte del sistema EPD sono:

- l'Agenzia svedese stessa, che è l'Ente di riferimento del sistema che ha redatto le Linee Guida ed ha inoltre il compito di formare e gestire la Commissione Tecnica per l'EPD, che ha lo scopo di affrontare tutte le questioni relative al sistema di certificazione;
- gli organismi di certificazione, accreditati dallo SEMC, che svolgono funzione di verificatori delle EPD, con lo scopo di garantire la veridicità delle informazioni contenute nella dichiarazioni;
- le organizzazioni che, decidendo di investire risorse umane ed economiche in un'attività finalizzata a migliorare le prestazioni ambientali dei propri prodotti, provvedono a predisporre le EPD;
- le parti interessate o "stakeholder" (ovvero tutti coloro che hanno un interesse, a vario titolo, per il sistema: pubbliche amministrazioni, associazioni di categoria, ONG, associazioni ambientaliste,

associazioni di consumatori, ecc.) che prendono parte al processo di stesura dei criteri per la certificazione dei prodotti.

L'EPD è applicabile a tutti i prodotti indipendentemente dal loro uso o posizionamento nella catena produttiva, classificati in gruppi ben definiti. La classificazione in gruppi permette di effettuare confronti tra prodotti funzionalmente equivalenti.

L'EPD deve essere sviluppata utilizzando la *Life Cycle Assessment (LCA)* come metodologia per l'identificazione e la quantificazione degli impatti ambientali, in accordo con quanto previsto dalle norme della serie ISO 14040. Lo studio di LCA ha un ruolo fondamentale all'interno del sistema EPD, con un'importanza maggiore rispetto a quella rivestita in altri sistemi di certificazione ambientale di prodotto[6]. Ciò rende l'EPD particolarmente interessante, specie da un punto di vista scientifico, poiché tale documento consente di confrontare i risultati di studi differenti ma condotti sulla base di regole comuni.

In un'EPD sono riportate le seguenti informazioni:

- una parte introduttiva che includa il logo del sistema EPD®, il nome dell'azienda o dell'organizzazione accompagnata dal relativo logo, il nome del prodotto e il numero di registrazione EPD;
- una descrizione dell'azienda e del servizio o prodotto oggetto della dichiarazione; per l'azienda bisogna indicare l'esistenza di un sistema di qualità e di sistema di gestione ambientale. Per il prodotto devono essere fornite informazioni quali la vita utile, le applicazioni principali, le specifiche tecniche nonché i processi di fabbricazione, la descrizione dei luoghi di produzione (in caso di più siti) ed un'immagine del prodotto;
- una dichiarazione dei contenuti, cioè un elenco dei materiali e delle sostanze chimiche presenti nel prodotto;
- una presentazione delle prestazioni ambientali e una panoramica del metodo LCA utilizzato: ciò include il periodo in cui è stata eseguita la LCA, l'unità funzionale, i confini del, le regole di "cut-off" e allocazione, le fonti dei dati;
- altri tipi di informazioni pertinenti come specifici processi di produzione utili dal punto di vista ambientale, percentuale di materiale riciclato nel prodotto, informazioni sulla manutenzione, ecc.;
- dati sui trasporti, relativi all'area geografica in cui viene consegnato il prodotto e alle modalità con cui viene consegnato al cliente;

[6] Anche nel sistema Ecolabel sono tenuti in considerazione degli aspetti di ciclo di vita, ma il marchio non prevede che sia effettuato sul prodotto uno studio approfondito di LCA. Si parte, infatti, dal presupposto che le considerazioni sul ciclo di vita siano già insite nella definizione dei criteri (ad esempio, mediante criteri relativi all'utilizzo di materie prime, alla fase d'uso, manutenzione e smaltimento finale).

- informazioni provenienti dall'ente di certificazione, che garantisce che la valutazione sul ciclo di vita del prodotto su cui si basa l'EPD sia corretta e veritiera.

Si riporta, memme immagine seguennti e a titolo esemplificativo l'EPD di un pannello di legno:

EPD®

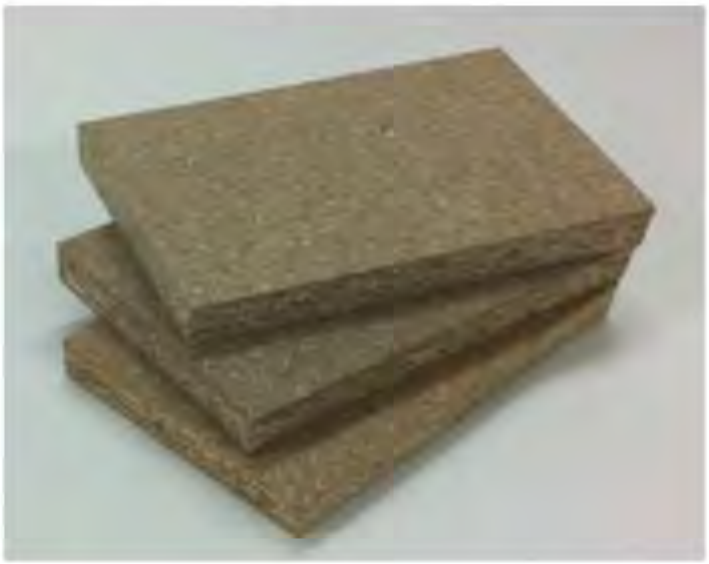
CERTIFIED ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

S-P-00070

Revison: 2017-06-23

TOKYO BOARD INDUSTRIES,CO.,LTD.

Environmental Product Declaration
Product: Wood Particleboard (18M Type)
UN CPC Cord: 314



Manufacturer: TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.
URL : http://www.t-b-i.co.jp/
Place of Corporate Facility: Recycling Factory of TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.

1 (14)

Figura 9 Copertina di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

Summary — Environmental product declaration		
Verified by	Mamoru Yanagisawa, EPD Verifier	
Owners declaration by	TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD. 12-5, Shinkiba 2-chome, Koto-ku, Tokyo 136-0082, JAPAN	
Declaration as construction products	The products to be verified herein are the plain wooden particle boards, commercially designated as 18M type. References •ISO14020, 14025, ISO14040, and 14044 •EN 15804 • General Programme Instructions for the International EPD System 2.0 published by Swedish Environmental Management Council • Product Category Rules: Construction Products and Construction Services (PCR 2012:01 Version 2.0) •LCA Report (2017:ver.1) by Tokyo Board Industries Co., Ltd.	
Validity	2020-07-31 Note: unless there is a variation greater than 10% on the environmental effects in any of the categories of impact.	
Contents of the declaration	This declaration is complete in itself and contains the following: -The product description -Description of manufacturer -Details of material and components -The results of the life cycle analysis -Data on formaldehyde	
Original issuing date	2004-05-28	
Manufacturer	Masahide Nagashima, TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.	
Verified by	Mamoru Yanagisawa, EPD Verifier	
Signatures	Masahide Nagashima Tokyo Board Industries Co., Ltd.	Mamoru Yanagisawa EPD Verifier

2 (14)

Figura 10 Pagina 2 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno"

della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

Product description	Particleboards are wood products, made of small chips of timber, lumber, and wood. All wooden chips are from used material such as demolition material. First, the wooden materials are crumbled into chips. The chips are bonded with glues, and then compressed into board by thermal compressor. Particleboards are used in many places in our daily life, such as frames of integrated kitchen system and subflooring. They have been well utilized in the field of construction, building materials, furniture, and woodworking industries. 18M Type represents that the bending strength is 18.0 N/mm^2 and the glue used is melamine resin.
Geological Boundary	This product is only for Japanese market, and used in Japan.
Application	Integrated kitchen system Construction and building materials, furniture, and woodworking industries.
Scope of application of the LCA	**Standards:** LCA was conducted in accordance with ISO14040 and 14044. This LCA study does not fully comply with LCA related part of EN 15804:2012+A1:2013. For testing method of formaldehyde, Japanese standards are applied and EN standards are not applicable to this product, because the horizontal standards on measurement of release of formaldehyde from construction products using harmonized test methods according to the provisions of the respective technical committees for European product standards are not available. **Data collection:** At the manufacturing phase of particleboard, wooden chips, and compounds, site specific data was used. At the transportation, average distance calculated from accumulated data of actual distance was applied. **General Data Source:** Tokyo Electric Power Company: Annual Report (2015) Economic Statistic Directory: The Energy Conservation Center (1998) Website of Bureau of Waterworks Tokyo Metropolitan Government: Environment Report (2016)

3 (14)

Figura 11 Pagina 3 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

	Japan LCA Forum database (2017) Matsuno etal.: Inventory Data of 9 Electric Supply Companies in Japan (1997) **LCA method:** LCA Method: Buildup approach (Process to Process data accumulation) **Assess Life Cycle Stage(EN 15804):** LCA was conducted from A1 to A3 as following A1: Raw material Supply •Production of raw material •Production of glues A2: Transport •Transport of recycled wood and of chips obtained from chip suppliers •Transport of raw materials for glues for wood A3: Manufacturing •Manufacturing chips •Manufacturing of particleboards •Secondary elaboration of particleboards (cutting) **Undeclared Module (MNA)** Construction Process Stage (A4,A5) Use Stage (B1-B7) End of Life Stage (C1-C4) Resource Recovery Stage (D)
Other evidence and verifications	The emission of free formalin is within the standard of JIS A 5908 (Particleboard). Measurement was made by TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD. in accordance with JIS A 1460 (Testing Method for the emission of free formalin of architectural boards).

Manufacturer: TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.
URL : http://www.t-b-i.co.jp/
Place of Corporate Facility: Recycling Factory of TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.

4 (14)

Figura 12 Pagina 4 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno"

della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

Plain Particle Board (per m³)					
Impact Category	Unit	A1	A2	A3	Total
Greenhouse Gases	CO_2-eq (kg)	1.88E+02	4.44E+00	1.05E+02	2.97E+02
Potential Deplation of Ozone Layer	CFC-11-eq (kg)	4.51E-11	0.00E+00	0.00E+00	4.51E-11
Potential Accidification	SO_2-eq (kg)	2.97E+01	4.59E-02	1.86E+00	3.16E+01
Potential Eutrophication	PO_4^{3-}-eq (kg)	3.56E+00	1.12E-02	4.54E-01	4.03E+00
Potential Formation of Photochemical Oxdants	ethene-eq (kg)	2.61E-01	6.76E-01	1.90E+00	2.84E+00
Primary Non Renewable Energy	MJ	3.06E+02	0.00E+00	9.97E-03	3.06E+02
Primary Renewable Energy	MJ	3.68E-02	0.00E+00	2.05E+02	2.05E+02
Electricity	kWh	9.66E+01	0.00E+00	1.93E+02	2.89E+02
Secondary Energy other than Electricity	MJ	9.79E+02	7.87E+01	6.96E+02	1.75E+03
Water Usage	kg	1.16E+03	0.00E+00	1.60E+01	1.17E+03

5 (14)

Figura 13 Pagina 5 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

Contents

1. DESCRIPTION OF THE PRODUCT AND OF THE COMPANY
   - 1.1 PRODUCT DESCRIPTION
   - 1.2 PICTURE OF PRODCUTS
   - 1.3 DESCRIPTION OF MANUFACTURER
   - 1.4 CONSIDERATION OF RECYCLING
   - 1.5 MATERIAL AND COMPONENTS
   - 1.6 FREE HOLMALALIN

2. ENVIRONMENTAL PERFORMANCE DECLARATION
   - 2.1 LIFECYCLE STAGE
   - 2.2 CONDITION ON LCA
   - 2.3 LCIA AND RESOURCE USAGE
   - 2.4 SUPPLIED ELECTRICITY
   - 2.5 WASTE
   - 2.6 OTHER INFORMATION
   - 2.7 INFORMATION ABOUT RECYCLING

3. OTHER INFORMATION
   - 3.1 VERIFICATION
   - 3.2 DECLARATION
   - 3.3 REFERENCE
   - 3.4 JAPANESE STANDARDS EQUIVARENT TO EN STANDARDS
   - 3.5 INTERPRETATION

Annex 1 Recycling Model
Annex 2 Material Flow Chart

Figura 14 Pagina 6 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

DESCRIPTION OF THE PRODUCT AND OF THE COMPANY

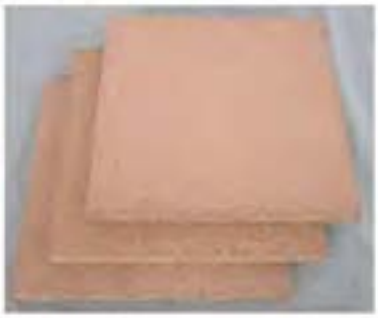
1.1. Product Description

Particleboards are wood products, made of small chips of timber, lumber, and wood. First, the wooden materials are crumbled into chips. The chips are bonded with glues, and then compressed into board by thermal compressor.

Particleboards are used in many places in our daily life, such as frames of integrated kitchen system and subflooring. They have been well utilized in the field of construction, building materials, furniture, and woodworking industries.

18M Type represents that the bending strength is 18.0 N/mm^2 and the glue used is melamine resin.

1.2. Picture of Products



(300mm x 300 mm x 20mm thick)

(Example of packing)

1.3. Description of Manufacturer

TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD. started production of particleboards in April 1984. We are the first particleboard manufacturer in Japan, who has used exclusively forest resources in industrial and general wastes as raw materials since 1991, which would otherwise be incinerated or used for landfill.

Recycling Factory of TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD. has obtained ISO14001 certification since 1999, which was followed by ISO 9001 certification in 2002.

Manufacturer:
TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.
Place of Corporate Facility:
Recycling Factory, TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD.
Address: 12-5, Shinkiba 2-chome, Koto-ku, Tokyo 136-0082, JAPAN
Telephone: +81 3 3522 1522
Fax: +81 3 3522 1525
URL: http://www.t-b-i.co.jp/

7 (14)

Figura 15 Pagina 7 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno"

EPD®

Person in Contact:
Masahide NAGASHIMA

1.4. Consideration of Recycling

Materials used for the particleboards manufactured by Tokyo Board Industries Co., Ltd. are woodchips from demolition materials and classified as "Material Recycle" in the concept of wood cascading use.

Forests play a specific and important role in the global carbon cycle by absorbing carbon dioxide during photosynthesis, storing carbon above and below ground. Burning recyclable wood out or use them for thermal recycle contribute CO^2 release to the atmosphere and cause of the Global Worming (See Annex 1).

The most efficient use of wood is to reuse or recycle the resource as many times as possible, desirably from larger unit to smaller composites, and finally to burn the wood waste only that cannot be recycled as thermal recycling.

While cascading the forest based resource, the afforestation and proper forest management should be carried out, and it could increase the carbon stored in wood and consequently minimize its contribution to greenhouse effects.

1.5. Material and Component

The following table shows the constituent material, the weight, and other specifications of 1 m^3 particleboard. This is the main manufacturing size at Shinkiba Factory. 1 m^3 particleboard would convert into 45.8 panels of the ordinary size of the product (1820mm x 600 mm x 20mm thick).

Recycled wood	594.5 - 601.0kg
Glues	73.6kg
Thickness	9 - 35mm
Density	0.745g/cm^3
Moisture content	7 - 8%
Bone-dry weight of wood	594.5 - 601.0kg
Bending strength	18.0 N/mm^2

1.6. Free Formalin

The table below shows that the emission of free formalin is within the standard of JIS A 5908:2015 (Particleboard). JIS Mark certificate No. TC 03 08 225 (2008). Measurement was made by TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD. in accordance with JIS A 1460:2015 (Testing Method for the emission of free formalin of architectural boards). Particleboards manufactured by TOKYO BOARD INDUSTRIES CO., LTD. are distributed only in Japan, and not exported to other countries.

Standard	JIS A 5908			JIS A 1460
	Acceptable Criteria (F☆☆☆☆)			Testing Method for Emission of Free Formalin
Details	No. of sample	Average	Maximum	Desiccator Method
	3	Less than 0.3 mg/l	Less than 0.4 mg/l	

Note:
This product is only distributed and used in the Japanese market.

Figura 16 Pagina 8 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

(Example of installation)

2. ENVIRONMENTAL PERFORMANCE DECLARATION

Environmental performance declaration is based on the result of the life cycle assessment.

2.1 LIFECYCLE STAGE

The LCA results are classified into the following phases:

【A1】

・Production of raw materials for glues for wood

・Production of glues for wood

【A2】

・Transport of recycled wood and of chips obtained from chip suppliers

・Transport of raw materials for glues for wood

【A3】

・Manufacturing chips

・Manufacturing of particleboards

・Secondary processing of particleboards (cutting and hole making)

2.2 CONDITION ON LCA

1) Functional Unit: $1m^3$ of particleboard

2) The calculation is made on the basis of the data collected from November 2015 to October 2016.

3) The flow chart of LCA particleboard is attached in the Annex 2. Chip manufacturing phase, glue production phase, glue transport phase, and particleboard manufacturing phase are colored in different colors.

The Chemical Substances Used in Particleboard Manufacturing.

Chemical substances	Regulation	Purpose	Amount used (kg)/FU
Methanol	Industrial Safety and Healthy Law Tokyo Ordinance	Raw material for glues for wood	6.07E-01
Phenol	Industrial Safety and Healthy Law Tokyo Ordinance	Raw material for glues for wood	3.19E+01
Formaldehyde	Pollutant Release and Transfer Register Law Industrial Safety and Healthy Law Tokyo Ordinance	Raw material for glues for wood	1.61E+01

9 (14)

Figura 17 Pagina 9 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto “pannello di legno” della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

2.3 LCIA AND RESOURCE USAGE

Plain Particle Board (per m³)					
Impact Category	Unit	A1	A2	A3	Total
Greenhouse Gases	CO_2-eq (kg)	1.88E+02	4.44E+00	1.05E+02	2.97E+02
Potential Depletion of Ozone Layer	CFC-11-eq (kg)	4.51E-11	0.00E+00	0.00E+00	4.51E-11
Potential Accidification	SO_2-eq (kg)	2.97E+01	4.59E-02	1.86E+00	3.16E+01
Potential Eutrophication	PO_4^{3-}-eq (kg)	3.56E+00	1.12E-02	4.54E-01	4.03E+00
Potential Formation of Photochemical Oxdants	ethene-eq (kg)	2.61E-01	6.76E-01	1.90E+00	2.84E+00
Primary Non Renewable Energy	MJ	3.06E+02	0.00E+00	9.97E-03	3.06E+02
Primary Renewable Energy	MJ	3.68E-02	0.00E+00	2.05E+02	2.05E+02
Electricity	kWh	9.66E+01	0.00E+00	1.93E+02	2.89E+02
Secondary Energy other than Electricity	MJ	9.79E+02	7.87E+01	6.96E+02	1.75E+03
Water Usage	kg	1.16E+03	0.00E+00	1.60E+01	1.17E+03

10 (14)

Figura 18 Pagina 10 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

2.4 SUPPLIED ELECTRICITY

Power generation facility ratio of Tokyo Electric Power Co., Ltd. in fiscal year 2015 is as follows.

The difference between electricity consumption in non-renewable resource and that in renewable resource was quantified based on the power generation facility ratio.

Power generation facility ratio	Electricity consumed at Recycling Factory
Thermal power generation (93.2%)	2.61E+02 kWh
Generation of electricity by nuclear power (0%)	0.00E+00 kWh
Hydraulic power generation (5.4%)	1.79E+01 kWh
Geothermal and solar power generation (1.4%)	1.00E+01 kWh
Total electricity consumed	2.89E+02 kWh

2.5 WASTE

Environmental impact	Industrial waste
Unit	kg
Total	1.26E+00
A1	9.43E-01
A2	-
A3	3.14E-01

*The definition of industrial waste is in accordance with Waste Disposal and Public Cleaning Law.

2.6 OTHER INFORMATION

1) EPD within the same product category may be comparable, but EPD from different Type III Environmental label programs may not be comparable.

2) Since the product is mostly made from wood, avoid the handling near the fire. In order to lengthen the life of the product, avoid the use in high-humidity environment.

2.7 INFORMATION ABOUT RECYCLING

The product itself can be recycled repeatedly as raw material for particleboard. For the purpose, plastic resin, non-ferrous metal, cloth, paper etc. should be removed from the product.

In recycling the particleboard used for furniture or woodworking such as frames of integrated kitchen system, case goods, plastic resin, non-ferrous metal, surface material, should be removed.

When the particleboard used for construction and/or building material eg subflooring is recycled, plastic resin, non-ferrous metal, height adjusters should be removed.

11 (14)

Figura 19 Pagina 11 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

3. OTHER INFORMATION

3.1 VERIFICATION

The present declaration has been developed according to standards ISO 14025, ISO 14040, and ISO 14044.

Independent verification according to ISO 14025: 2006

Internal external

Validation of the present declaration by:

Mamoru Yanagisawa

3.2 DECLARATION

For detailed information on the environmental product declarations, see the web page of the Swedish Environmental Management Council (http://www.environdec.com/).

3.3 REFERENCE

- ISO14025:2006
- ISO14040:2006
- ISO14044:2006
- General Programme Instructions for the International EPD System 2.0 published by Swedish Environmental Management Council
- Product Category Rules: Construction Products and Construction Services (PCR 2012:01 Version 2.0)
- LCA Report (2017:ver.1)

by Tokyo Board Industries Co., Ltd.

3.4 JAPANESE STANDARDS EQUIVARENT TO EN STANDARDS

For testing method of formaldehyde, Japanese standards are applied and EN standards are not applicable to this product because the horizontal standards on measurement of release of formaldehyde from construction products using harmonized test methods according to the provisions of the respective technical committees for European product standards are not available.

EN 312 is applied in the EU market, but JIS A1460 which is equivalent standard to EN312. applied in Japanese market.

Japanese Standard	EN Standard
JIS A 5908	EN312, 1350-1
JIS A 1460	EN120, 717-1

*Desiccator method is used.

(Products are distributed and used only in Japanese market)

3.5 INTERPRETATION

The results show that a high level of impact of global warming is observed in the production process of glues. The amount of global-warming gases in the glue production phase accounts for about 59 % of the total global-warming gases emission, and above all, the amount of emission in the raw material production process accounts for about 96 % of the total emission. As for the second largest, the emission in particleboard manufacturing phase occupies more than 87% is observed. It is assumed that many big motors installed in the facility and thermal compressors as heat source are attributed to it.

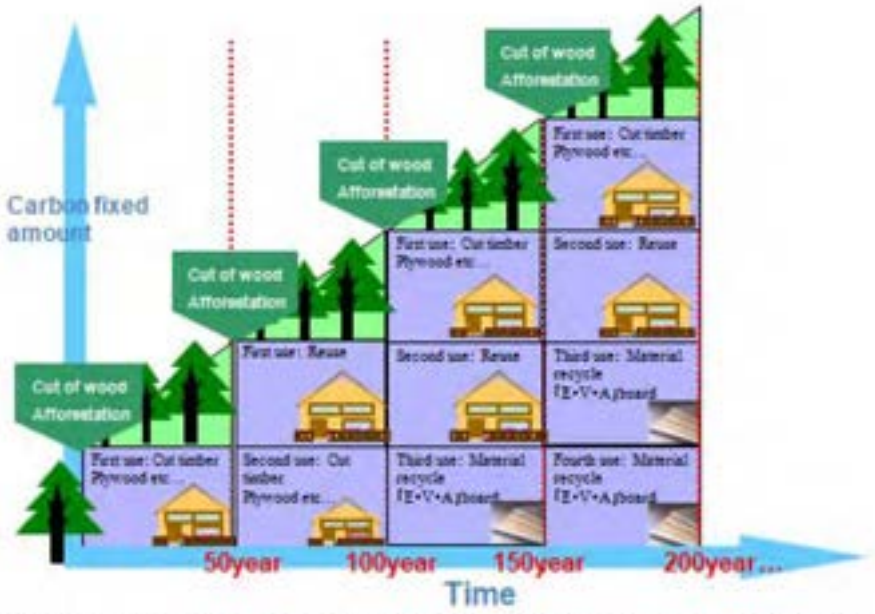
12 (14)

Figura 20 Pagina 12 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

Annex 1

Recycling Model



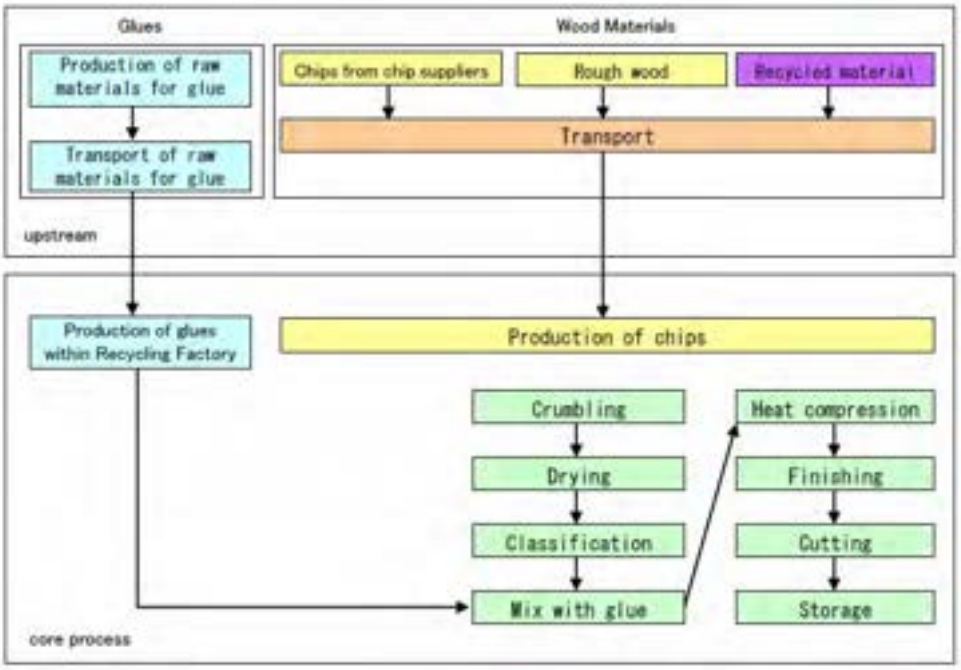
*Afforestation described in the model above is not covered by this EPD, for conducting the life cycle environmental impact assessment at the stage of the primary use. The rough wood described in the life cycle flow diagram is the materials with no market value and diverted from the waste stream, which is not a resource produced by the afforestation or forestry activities carried out to provide raw materials.

13 (14)

Figura 21 Pagina 13 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno" della ditta Tokyo board industries CO, LTD

EPD®

Annex 2 Material Flow Chart



14 (14)

Figura 22 Pagina 14 di una certificazione EPD (14 pagine totali) su un prodotto "pannello di legno"

della ditta Tokyo board industries CO, LTD

4.2.2 Climate Declaration

Il Sistema Internazionale EPD® offre inoltre la possibilità di aggiungere alla Dichiarazione Ambientale di Prodotto una dichiarazione di tipo *single impact*, definita *Climate Declaration*, focalizzata sulla dichiarazione del valore di *carbon footprint* del prodotto.

La *Climate Declaration* è un'EPD che può essere pubblicata solo se è stata registrata la corrispondente EPD completa o se sono disponibili le informazioni corrispondenti. Una *Climate Declaration* permette di descrivere le emissioni di gas a effetto serra, espresse come biossido di carbonio equivalente (CO_2-equiv.), per il ciclo di vita di un prodotto. Questo indicatore viene spesso definito "impronta di carbonio". Si basa su risultati verificati da valutazioni basate sul ciclo di vita (LCA).

In una *Climate Declaration* si fa riferimento solo ad una categoria d'impatto e non si valutano altri potenziali aspetti sociali, impatti economici e ambientali derivanti dalla fornitura del prodotto/servizio analizzato.

All'interno del documento devono essere specificate:

- l'unita funzionale, a cui si riferiscono gli impatti;
- le informazioni sull'azienda e sul prodotto;
- i risultati, espressi solitamente sotto forma di grafico o tabella, dell'impatto ambientale relativo alle fasi del ciclo di vita del prodotto considerate nell'analisi;
- le informazioni sul richiedente e sul verificatore.

Si riporta a titolo di esempio la *Climate Declaration* di un pannello in legno:

EPD®

CLIMATE DECLARATION FOR CELENIT A-AB

Declared unit: thermal insulation on 1 m² of product with a thermal resistance of 1 K.m².W⁻¹

The climate declaration shows the emissions of greenhouse gases, expressed as CO_2-equivalents. It is based on verified results from a lifecycle assessment (LCA) performed as basis for an EPD®, in accordance with ISO 14025.

Information about the product

The CELENIT panels are made of spruce pine wood (47% in mass) coming from sustainable management forests (PEFC™ and FSC®) and mineral binders (52% in mass), mainly Portland cement and marble sawdust.

This Climate Declaration describes the emissions of greenhouse gases over the life cycle of CELENIT A-AB, with a thickness of 0.015 m.

The scope is cradle to gate with options: stages A1-3, A4-5, B1-7, and C1-4.

Climate declaration

The table below presents the emission of greenhouse gases, calculated as kg of carbon dioxide equivalents using Global Warming Potential 100 years for different information modules:

A1	A2	A3	A4
8.86E-01	2.27E-01	1.44E+01	1.99E+00

The stages A5, B1-7, and C1-4 are not declared.

Other environmental information

This declaration is limited to one impact category. For information about other relevant environmental impacts, see the certified EPD available at www.environdec.com.

Contact information

CELENIT SpA
Via Bellinghiera, 17
35019 Onara di Tombolo PD)
Italy

Contact: psvegliadri@celenit.com
Web: www.celenit.com

Information about the company

CELENIT S.p.A. has been manufacturing insulation panels for construction services and interior design in its innovative production plant in Onara di Tombolo (PD), covering an area of 30.000 sqm and with a daily production capacity of more than 10.000 panels.

Figura 23 Scheda di Climate Declaration EPD per pannello di legno

4.2.3 Product Category Rules (PCR)

Il sistema EPD presuppone che lo studio di LCA di riferimento della certificazione sia svolto con il massimo rigore scientifico e, soprattutto, secondo regole condivise che garantiscano la confrontabilità dei risultati. Per tale motivo, sono state individuate per ciascuna categoria di prodotto delle regole specifiche da adottare nello svolgimento della LCA e nella redazione della dichiarazione. Tali regole sono contenute nel documento denominato Product Category Rules (PCR).

In particolare, le PCR sono "*l'insieme di contenuti specifici che devono essere presi in considerazione per l'identificazione dei requisiti necessari per lo svolgimento dello studio LCA e per la pubblicazione dell'EPD per ogni prodotto o gruppo di prodotti*".

Qualsiasi "stakeholder" può iniziare il percorso di sviluppo di nuove PCR e partecipare ad una consultazione aperta per la loro redazione. Le PCR sono rese disponibili online come mezzo funzionale per sviluppare le EPD e forniscono indicazioni su taluni dei principali punti critici dello studio di LCA quali:

- confini del sistema e unità funzionale;
- livello di dettaglio richiesto nell'analisi dei componenti, materiali, processi e sub – processi;
- regole di "cut-off" e di allocazione;
- aspetti ambientali significativi che devono essere valutati;
- fonti bibliografiche da utilizzare come riferimento per i dati di letteratura;
- indicatori di impatto ambientale aggiuntivi rispetto a quelli standard previsti dalle linee guida dell'EPD.

Inoltre le PCR forniscono delle indicazioni relative ai:

a) requisiti minimi per l'identificazione tecnica e funzionale del gruppo di prodotti, quali: scelta e definizione del gruppo di prodotto, normativa e/o standard di riferimento, individuazione dei parametri tecnici e funzionali significativi;

b) requisiti minimi dell'EPD, indicando:

- i parametri e le informazioni ambientali aggiuntive, rilevanti per la descrizione della prestazione ambientale del gruppo di prodotti;
- eventuali liste di materiali o sostanze contenuti nel prodotto o utilizzati per la sua manifattura;
- la descrizione del tipo di informazioni relative alla fase d'uso, da includere nella dichiarazione della prestazione ambientale;
- la descrizione del tipo di informazioni relative alla fase di fine vita, da includere nella dichiarazione della prestazione ambientale, la scelta delle grandezze e unità con le quali esprimere i risultati.

4.2.4 PCR e sub-PCR dei prodotti per l'edilizia

Le PCR relative all'edilizia sono costituite da una PCR principale *"Construction products and construction services"* e da una serie di sub-PCR riportate di seguito.

PCR principale

PCR 2012-01 Construction products and construction services (v 2.2): Attualmente in vigore e valida fino al 3 Marzo 2019.

Sub-PCR

Le sub-PCR che fanno riferimento alla PCR principale "Construction products and construction services" sono:

- Sub-PCR-A Mortars applied to a surface;
- Sub-PCR-B Synthetic carpet yarns;
- Sub-PCR-C Acoustical systems solutions (construction product);
- Sub-PCR-D Bricks, blocks, tiles, flagstone of clay and siliceous earths;
- Sub-PCR-E Wood and wood-based products for use in construction (EN16485);
- Sub-PCR-F Resilient textile and laminate floor coverings (16810_2017);
- Sub-PCR-G Concrete and concrete elements (EN16757-2017);
- Sub-PCR-H Cement and building lime (EN 16908-2017);
- Sub-PCR-I Thermal Insulation (EN 16783_2017).

Altre

- **PCRPCR 2013:02 Concrete** v 1.02; de-registrata e sostituita da "Sub-PCR-G Concrete and concrete elements (EN 16757)";
- **PCR 2010:09 Cement**; de-registrata e sostituita da "Sub-PCR-H Cement and building lime (EN 16908-2017)";
- **PCR 2011:16 Corrosion protection of fabricated steel products,** v 2.2 (EN: 15804:2014);
- **PCR 2014:13 Insulation materials** v 1.0; de-registrata e sostituita da "PCR 2012:01 Construction products and construction services (EN 15804)" e dalla "Sub-PCR-I Thermal insulation products (EN 16783)";
- **NPCR 2013:03 Windows and doors**; sostituita da "Sub-PCR Windows, roof windows and external pedestrian doorsets (prEN 17213)".

Oltre alle varie EPD relative alle PCR sopra elencate, per molti prodotti è stata sviluppata anche la "Climate Declaration" corrispondente, in cui sono stimate le emissioni di $CO_{2\text{-eq.}}$.

Le EPD della categoria "*Construction products*" pubblicate sul sito www.environdec.com sono circa 500. Queste EPD fanno riferimento a diverse PCR, la maggior parte delle quali sono state de-registrate e sostituite (in quanto soggette a continue revisioni e aggiornamenti) dalle sub-PCR relative alla categoria principale *"Construction products and construction services"* elencate in precedenza. Il numero di prodotti riferito ad ogni PCR/sub-PCR è riportato nella Tabella 3.24.

Tabella 4.24 - Numero di prodotti riferito alle varie PCR/sub-PCR e Climate Declaration

PCR – sub-PCR	Numero di prodotti
PCR 2012-01 Construction products and construction services	-tavole di vari materiali (82 prodotti), - pannelli (21 prodotti), - sistemi di partizione, porte e finestre (3 prodotti), - tubazioni (13 prodotti), - mattoni e piastrelle (13 prodotti), - prodotti per pavimenti e soffitti (38), - prodotti in vetro (22), - sigillanti, adesivi e vernici (43 prodotti) - materiali e altri prodotti (121 prodotti) - luci (1 prodotto) - prodotti sanitari (5) **In totale questa PCR è applicabile a 366 prodotti.**
Sub-PCR-A Mortars applied to a surface	3 prodotti
Sub-PCR-B Synthetic carpet yarns	3 prodotti
Sub-PCR-C Acoustical systems solutions	15 prodotti
Sub-PCR-D Bricks, blocks, tiles, flagstone of clay and siliceous earths	3 prodotti
Sub-PCR-E Wood and wood-based products for use in construction	1 prodotto
PCR 2013:02 Concrete	13 prodotti
PCR 2010:09 Cement	9 prodotti
PCR 2011:16 Corrosion protection of fabricated steel products	1 prodotto
PCR 2014:13 Insulation materials	70 prodotti
NPCR 2013:03 Windows and doors	4 prodotti
Climate Declaration	95 prodotti

4.2.5 PCR 2012-01: Construction products and construction services (Prodotti e servizi per la costruzione)

Questo documento descrive le Product Category Rules per la valutazione delle prestazioni ambientali della categoria "Prodotti da costruzione e servizi di costruzione" e per la dichiarazione di queste prestazioni tramite un'EPD, in conformità alle norme ISO 14025 e EN 15804.

La categoria di prodotti cui si fa riferimento in questa PCR include tutti i prodotti da costruzione e i servizi di costruzione per edifici e altri lavori di costruzione (cioè edifici o opere di ingegneria civile).

Secondo il regolamento europeo sui prodotti da costruzione "*Per prodotto da costruzione si intende qualsiasi prodotto o kit fabbricato, immesso sul mercato allo scopo di essere incorporato in modo permanente in lavori di costruzione o parti di essi, e la cui applicazione ha un effetto sull'esecuzione dei lavori di costruzione in relazione ai requisiti di base per i lavori di costruzione*".

I prodotti non permanenti in opere di costruzione o prodotti che non hanno alcun effetto sulla prestazione dei lavori di costruzione non sono quindi inclusi in questa definizione.

4.2.5.1 Aspetti generali

La PCR relativa ai prodotti e ai servizi per la costruzione può essere applicata in qualsiasi area geografica di produzione; ha cioè valenza internazionale. La validità temporale delle EPD che fanno riferimento a questa PCR, in accordo con la EN 15804, è di 5 anni; dopo tale periodo la dichiarazione deve essere rivista e riemessa. L'EPD deve essere aggiornata prima nel caso in cui uno degli indicatori ambientali peggiori di oltre il 10% rispetto ai dati pubblicati.

La valutazione del profilo ambientale di un prodotto all'interno di un'EPD deve includere le seguenti fasi del ciclo di vita:

- *La fase di produzione*: include i moduli A1 (estrazione delle materie prime e trattamento delle materie prime seconde), A2 (trasporto alla fabbrica), A3 (produzione);
- *La fase di costruzione*: A4 (trasporto al cantiere), A5 (costruzione e installazione);
- *La fase d'uso:* include i moduli B1 (uso), B2 (manutenzione), B3 (riparazione), B4 (sostituzione), B5 (ristrutturazione), B6 (consumo di energia in fase d'uso), B7 (consumo di acqua in fase d'uso);
- *La fase di fine vita*: include i moduli C1 (decostruzione e/o demolizione), C2 (conferimento in discarica), C3 (trattamento per riuso, recupero o riciclo), C4 (smaltimento);
- I benefici che esulano dai confini del sistema sono indicati nel modulo D (potenziale di riuso, recupero e/o riciclo).

Il documento specifica inoltre come riportare l'impatto ambientale nel caso di prodotti simili e/o se si tiene conto di più di un sito di produzione.

- I prodotti simili che mostrano differenze tra gli indicatori di impatto obbligatori inferiori a ± 10% (riguardanti i moduli A1-A3) possono essere presentati utilizzando gli impatti di un prodotto rappresentativo. Nella dichiarazione, in questo caso, deve essere presentata una descrizione dell'intervallo di variazione.
- I prodotti simili che mostrano differenze tra gli indicatori di impatto obbligatori superiori a ± 10% (riguardanti i moduli A1-A3) possono essere presentati nello stesso documento di dichiarazione ma si devono utilizzare colonne o tabelle separate. L'alternativa è selezionare un prodotto rappresentativo all'interno del gruppo di prodotti. Deve quindi essere indicato nell'EPD che l'intervallo tra i prodotti all'interno del gruppo di prodotti è maggiore del 10%.

È anche possibile creare una cosiddetta "EPD di settore" che consenta di presentare dati medi per un intero comparto industriale in un'area geografica ben definita.

4.2.5.2 Aspetti metodologici

In questo paragrafo sono descritti i principali aspetti metodologici connessi alla suddetta PCR.

– **Unità funzionale o unità dichiarata**

L'unità con cui si misura la prestazione ambientale del prodotto è definita **unità funzionale o unità dichiarata**. Essa rappresenta il parametro di riferimento rispetto al quale normalizzare tutti i flussi in input e in output del sistema in esame.

Nel caso in cui la funzione specifica del prodotto all'interno del sistema edificio non sia nota, e nei casi in cui l'EPD non copra tutte le fasi del ciclo di vita, all'unità funzionale si sostituisce l'**unità dichiarata**, che può essere un elemento (ad esempio 1 mattone, 1 finestra), una quantità in peso, una quantità in lunghezza (ad esempio 1 m di tubazione), una superficie (ad esempio 1 m^2 di parete), o un volume (ad esempio 1 m^3 di legname).

L'unità funzionale deve essere definita nel caso di comparazione di un gruppo di prodotti o quando la LCA segue un approccio "dalla culla alla tomba". In questo caso è opportuno sviluppare una sub-PCR che indichi l'unità funzionale da utilizzare. L'unità funzionale di un prodotto da costruzione si basa su:

- l'utilizzo funzionale e le caratteristiche prestazionali del prodotto da costruzione, se integrato in un edificio, tenendo conto dell'equivalente funzionale dell'edificio;
- la durata del servizio di riferimento del prodotto (RSL - *Reference service life*) o la durata utile dell'edificio per fissate condizioni di utilizzo.

- **Dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto**

L'EPD deve includere una dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto, indicati attraverso un elenco di materiali e sostanze chimiche, comprese le informazioni sulle loro caratteristiche di pericolosità.
Secondo la norma EN 15804, la dichiarazione degli elementi contenuti nel prodotto deve elencare almeno le sostanze contenute nel prodotto che sono elencate nella "Lista di sostanze indicate come estremamente pericolose (SVHC)" quando il loro contenuto supera lo 0,1% del peso del prodotto. Le SVHC sono elencate dall'Agenzia europea per le sostanze chimiche.
Nella dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto può essere inserito, in maniera facoltativa, un elenco dettagliato di tutte le sostanze, unitamente al numero CAS[7], la classe ambientale e quella sanitaria.
La raccomandazione generale è che la dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto deve riportare tutte le proprietà delle sostanze considerate pericolose (ossia la classificazione dei rischi). Tali proprietà non devono essere specificate nella dichiarazione per:

- metalli, incluse le leghe che sono fissate nel prodotto da costruzione durante il suo utilizzo nella costruzione, la cui composizione non permette di classificarle come sostanze pericolose;
- minerali o altre materie prime, a condizione che non siano stati modificati chimicamente in produzione e che non siano classificati come pericolosi.

La dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto non si applica ai materiali e alle sostanze coperti da diritti legali esclusivi, inclusi brevetti e marchi.

- **Confini del sistema**

I confini del sistema per un prodotto o servizio di costruzione sono definiti in base alla sua destinazione d'uso.
La PCR in esame consente la selezione di diversi confini del sistema per l'EPD di servizi e prodotti da costruzione:

- "dalla culla al cancello" (unità dichiarata): include i moduli da A1 ad A3;
- "dalla culla al cancello con opzioni" (unità dichiarata): include i moduli da A1 ad A3 più altri moduli opzionali selezionati;
- "dalla culla alla tomba" (unità funzionale): include tutti i moduli da A a C.

Per un'EPD "dalla culla alla tomba" deve essere sviluppata una sub-PCR che definisce l'unità funzionale e gli scenari per l'uso del prodotto e per la gestione del fine vita, in modo da garantire la comparabilità di un

[7] Il numero CAS è un identificativo numerico che individua in maniera univoca una sostanza chimica.

gruppo di prodotti. In alcuni casi i moduli potrebbero non essere pertinenti al prodotto in esame. In questi casi, i moduli esclusi devono essere indicati come "Moduli non dichiarati ".
I moduli da includere obbligatoriamente nell'analisi sono:

- I moduli da A1 ad A3, obbligatori per tutti i prodotti da costruzione;
- I moduli da A1 ad A5, obbligatori per i servizi di costruzione.

– **Confini geografici**

I dati relativi al modulo principale devono essere rappresentativi degli effettivi processi di produzione e anche del sito/della regione in cui si svolge il processo in esame.

– **Confini temporali**

I dati devono essere basati su informazioni che rappresentano la situazione attuale.

– **Confini verso l'ambiente**

I confini del sistema da e verso l'ambiente sono descritti dai flussi elementari (consumi di risorse, emissioni). Tutti i flussi studiati devono essere ricondotti ad un ricettore naturale.

– **Confini del sistema per la produzione delle apparecchiature e per i dipendenti**

I seguenti confini del sistema sono applicati alla produzione delle apparecchiature e ai dipendenti:

- l'impatto ambientale di infrastrutture, costruzioni, attrezzature di produzione e strumenti che non sono direttamente consumati nel processo di produzione non è contabilizzato nell'inventario;
- gli impatti relativi al personale, ad esempio il trasporto, non sono considerati.

– **Regole di "cut-off"**

Secondo la PCR, devono essere inclusi i dati di inventario del ciclo di vita per un minimo del 95% dei flussi totali (di massa e di energia) presenti nel modulo principale. I flussi non inclusi nella LCA devono essere documentati nell'EPD.

– **Regole di allocazione**

In una fase del processo in cui si genera più di un tipo di prodotto è necessario allocare i fattori ambientali (input e output) del processo ai diversi prodotti al fine di ottenere dati di inventario riferiti al prodotto e non al processo.
In una procedura di allocazione, la somma degli input e degli output allocati ai diversi prodotti deve essere uguale alla somma degli input e degli output non allocati relativi all'intero processo.
Per l'allocazione nel caso di processi multi input/output devono essere applicati i seguenti step procedurali:

1) Se possibile, suddividere il sistema in sotto-processi ed effettuare la raccolta dei dati di input e output relativi al singolo sotto-processo;
2) Qualora non sia possibile effettuare una suddivisione del processo in sotto-processi o qualora tale suddivisione non consenta di ripartire tutti i flussi in input/output al singolo co-prodotto occorre ripartire gli input e gli output del sistema per i vari prodotti, sulla base di relazioni fisiche che intercorrono tra gli stessi;
3) Nel caso in cui l'allocazione non possa essere basata su una relazione fisica gli input e gli output devono essere allocati tra i prodotti in modo da riflettere altri rapporti esistenti tra di essi, come ad esempio il valore economico dei prodotti.

- **Requisiti di qualità dei dati**

Dati specifici

Qualora possibile, occorre utilizzare dati specifici per il processo principale in esame. In alternativa, si possono utilizzare dati generici considerati rappresentativi del processo in esame.

Con riferimento all'energia elettrica utilizzata nel processo, ci sono due alternative: l'azienda acquista l'energia dal mix elettrico sul mercato attuale oppure da un fornitore specifico.

Mentre nel primo caso sarà adottato il mix elettrico nazionale, nel secondo caso potrebbe essere utilizzato un mix energetico specifico, se disponibile.

Se l'energia elettrica in A3 rappresenta più del 30% dell'energia totale dalla fase A1 alla fase A3, le fonti di energia che stanno alla base della fornitura elettrica nel modulo A3 devono essere documentate nell'EPD e devono essere indicate le emissioni di gas serra espresse in g CO_{2eq}/kWh.

Dati generici

I dati generici da utilizzare devono soddisfare i seguenti criteri:

- essere rappresentativi dell'area geografica (derivanti, per esempio, da aree con lo stesso panorama legislativo e lo stesso mix energetico);
- essere rappresentativi dal punto di vista tecnologico;
- devono riportare tutte le informazioni quantitative necessarie per sviluppare un'EPD, riguardanti l'uso di risorse, le emissioni in aria, acqua e suolo, ecc.;
- le fasi del ciclo di vita esaminate devono essere equivalenti a quelle del sistema in esame.

- **Valutazione degli impatti ambientali**

La valutazione degli impatti ambientali include le seguenti categorie:

- Riscaldamento globale;
- Carbonio biogenico stoccato nei prodotti;
- Riduzione della fascia di ozono;

- Acidificazione di suolo e acque;
- Eutrofizzazione;
- Potenziale di formazione di ozono fotochimico;
- Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche (elementi);
- Potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche (fossili).

A queste categorie si aggiungono parametri quantitativi relativi al consumo di risorse (materie prime suddivise in rinnovabili e non rinnovabili con e senza contenuto energetico), alla produzione di rifiuti (pericolosi, non pericolosi e radioattivi) e al potenziale di riciclo o riuso contenuto nel prodotto (componenti per riuso, materiale per il riciclo o per il recupero energetico).
Questo set di indicatori costituisce il contenuto minimo di informazioni obbligatorio per ogni tipologia di dichiarazione ambientale (fasi A1-A3).

4.2.5.3 Introduzione alle relative sub-PCR

Quando l'EPD riguarda l'intero ciclo di vita del prodotto e necessita quindi della definizione di un'unità funzionale, la PCR di riferimento può essere applicata soltanto se affiancata dalla sub-PCR specifica per quella categoria prodotto.
Lo scopo generale delle sub-PCR è quindi quello di specificare:

- l'unità funzionale e le informazioni per convertire l'unità funzionale in una o più unità dichiarate;
- le fasi obbligatorie del ciclo di vita da includere nella LCA, i commenti e le interpretazioni di qualsiasi fase dal modulo A al modulo C;
- come gestire gli aspetti quali la "reference service life" (RSL) e gli scenari di fine vita (fase C);
- altri aspetti relativi al campo di applicazione della LCA, al fine di garantire la comparabilità all'interno del gruppo di prodotti;
- altre informazioni ambientali rilevanti per lo specifico gruppo di prodotti.

Di seguito verranno elencati alcuni aspetti metodologici relativi alle sub-PCR di materiali e componenti edili.

4.2.6 Sub-PCR-A Mortars applied to a surface (Malte applicate su una superficie)

La sub-PCR esaminata costituisce il riferimento per compilare un'EPD con un approccio "dalla culla alla tomba" per il gruppo di prodotti "Malte applicate su una superficie".
I prodotti a cui si riferisce la presente sub-PCR sono delle malte utilizzate in varie applicazioni su delle superfici, ad esempio malte impiegate come massetto, adesivi per piastrelle, intonaci e malte da muratura.

I prodotti possono essere applicati manualmente o tramite apparecchiature specifiche che non necessitano della miscelazione manuale.

- **Unità funzionale**

L'obiettivo delle malte è di coprire una superficie per uno o più scopi tecnici specifici (per esempio livellamento, adesione). L'uso può riguardare la pavimentazione o il rivestimento di pareti/facciate. L'unità funzionale considerata è quindi 1 m^2 di superficie.

- **Reference service life**

Le malte sottoposte a condizioni ambientali poco aggressive dovrebbero avere una vita utile pari a quella dell'edificio (per gli edifici europei è stimata pari a 60 anni). Per le malte sottoposte a condizioni ambientali sfavorevoli, la vita utile potrebbe essere inferiore a quella dell'edificio e ciò va dichiarato nell'EPD.

- **Fasi del ciclo di vita incluse nell'analisi**

Le fasi del ciclo di vita da includere nell'analisi sono riportate in Tabella 3.25.

Tabella 4.25 - Specifiche sulle fasi del ciclo di vita incluse nell'analisi per "Mortars applied to a surface"

A1-A3 FASE DI PRODUZIONE	Per questi moduli si fa riferimento alle indicazioni fornite dalla "PCR 2012:01 *Construction products and construction services*, Version 2.2"
A4 TRASPORTO AL SITO DI COSTRUZIONE	La distanza dal sito di produzione a quello di utilizzo deve esser stimata includendo la percentuale di ritorno a vuoto. In caso di mancanza di informazioni è possibile utilizzare come opzione predefinita 500 km su camion.
A5 PROCESSO DI INSTALLAZIONE	Devono essere presi in considerazione i consumi di acqua ed energia e i rifiuti da imballaggio.
B1 USO	Devono essere dichiarate le emissioni in aria, in acqua o nel terreno.
B2-B5 MANUTENZIONE, SOSTITUZIONE, RIPARAZIONE, RISTRUTTURAZIONE	In relazione all'uso finale e all'esposizione ambientale, all'inquinamento meccanico o chimico, all'abrasione o ad altri carichi ambientali, la necessità di manutenzione, sostituzione o ristrutturazione durante la RSL può essere molto diversa. Le malte con poca esposizione normalmente non richiedono alcuna manutenzione / riparazione / rimessa a nuovo durante la RSL.

	Le malte esposte all'ambiente circostante possono invece richiedere manutenzione o riparazione. L'uso di acqua, energia, detergenti e accessori per la manutenzione, ad esempio per la pulizia ordinaria, devono essere inclusi.
B6-B7 USO DI ACQUA ED ELETTRICITA'	Le malte sono materiali da costruzione statici e non richiedono consumi di acqua o energia nella fase di utilizzo.
C1 DEMOLIZIONE	Le malte per uso superficiale non sono, in genere, considerate parte della struttura dell'edificio. Durante la demolizione dell'edificio, la quantità di energia extra richiesta per la demolizione di questi prodotti può essere trascurata rispetto all'energia richiesta per demolire la struttura dell'edificio. Qualsiasi altro caso deve essere specificato nell'EPD.
C2 TRASPORTO	La distanza dal trattamento finale dei rifiuti è stimata pari a 50 km con trasporto su camion. Qualsiasi altro scenario deve essere specificato nell'EPD.
C3 C4 TRATTAMENTO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	Il rifiuto di fine vita è un materiale di malta indurito, non reattivo e rigido. Nel caso in cui sia stabilita una procedura di ritrattamento, l'impatto deve essere specificato nell'EPD. In caso contrario, il materiale è considerato rifiuto non pericoloso e può essere riciclato come materiale frantumato.

4.2.7 Sub-PCR-B Synthethic carpet yarns used for building purposes (Filati sintetici per tappeti utilizzati negli edifici)

La sub-PCR esaminata costituisce il riferimento per sviluppare un'EPD con un approccio "dalla culla alla tomba" per il gruppo di prodotti "Filati sintetici per tappeti utilizzati negli edifici". In dettaglio, la categoria di prodotto a cui si fa riferimento in questa PCR include tutti i filati sintetici utilizzati per scopi di costruzione (ad es. nel pavimento, tetto, soffitto, pareti, ecc.).

Tra i principali prodotti che fanno parte di questa sub-PCR si annoverano:

- Fibre artificiali;
- Filamenti sintetici (esclusi i fili per cucire e i fili multipli o cablati);
- Mono-filamenti e strisce sintetiche;
- Fibre tessili artificiali in fiocco lavorate per la filatura;
- Altri simili.

– **Unità dichiarata**

L'unità dichiarata è definita come 1 kg di filato, compreso l'imballaggio richiesto.

- **Fasi del ciclo di vita incluse nell'analisi**

Le fasi del ciclo di vita da includere nell'analisi sono riportate in Tabella 3.26.

Tabella 4.26 - Specifiche sulle fasi di vita incluse nell'analisi per "Synthethic carpet yarns used for building purposes"

A1 APPROVVIGIONAMENTO DELLE MATERIE PRIME	Sono inclusi i seguenti processi: • Estrazione o sintesi della materia prima; • Produzione di polimeri; • Processi di recupero / riciclaggio di rifiuti e scarti di plastica; • Produzione di materiali (inclusi additivi, ecc.); • Pigmenti e coloranti; • Produzione di imballaggi; • Altri materiali ausiliari (ad esempio lubrificanti). Se sono utilizzati dati generici per l'acquisizione della materia prima, deve essere indicato nell'EPD per quali materiali sono stati utilizzati tali dati. Se non sono disponibili dati LCA potrebbero essere utilizzate le seguenti opzioni per i coloranti e i pigmenti: • TiO_2 al posto dei pigmenti inorganici; • Fuliggine per pigmenti organici; • Antrachinone come sostanza sostitutiva dei coloranti, applicati con un processo di tintura acquosa.
A2 TRASPORTO	Sono considerati il trasporto al sito di produzione e il trasporto interno.
A3 PRODUZIONE	Devono essere considerati in questa fase: • Filatura di fibre artificiali; • Qualsiasi processo di filatura di filamenti sintetici o artificiali; • Qualsiasi processo di filatura di fibre sintetiche o artificiali in fiocco; • Controllo di qualità; • Emissioni in aria; • Emissioni in acqua; • Il consumo energetico con specifico riguardo all'uso di energia elettrica e termica; • Se utilizzati per il processo devono essere considerati gli altri combustibili o i trasporti locali; • Il mix energetico locale; • Il trattamento di rifiuti. Qualora i rifiuti di processo possano essere considerati dei sottoprodotti questo va menzionato nell'EPD, al fine di evidenziare che i sottoprodotti hanno degli oneri ambientali. I rifiuti utilizzabili per la produzione di energia non sono considerati sottoprodotti.

	I rifiuti depositati in discarica devono essere espressi come kg di rifiuti e kg di rifiuti pericolosi e dovrebbero includere almeno il 99% del peso totale del prodotto dichiarato, compreso l'imballaggio.
A4 TRASPORTO AL SITO DI COSTRUZIONE	Include il trasporto al sito di costruzione.

4.2.8 Sub-PCR-C Acoustical systems solutions (Soluzioni per sistemi acustici)

La sub-PCR esaminata costituisce il riferimento per compilare un'EPD con un approccio "dalla culla alla tomba" per il gruppo di prodotti "Soluzioni per sistemi acustici".

Il gruppo di prodotti è diviso in due tipi:

- Pannelli;
- Soluzioni per sistemi acustici.

Questa sub-PCR riguarda tutti i tipi di pannelli acustici e soluzioni per sistemi acustici esistenti sul mercato, il cui uso è previsto all'interno di un edificio.

I pannelli sono costituiti da materiali organici (legno, sughero, ecc.), lana minerale (lana di vetro e lana di roccia) o altri materiali minerali (gesso) e combinazioni di materiali, ad esempio pannelli in feltro bagnato, lana di vetro combinata con gesso, ecc.

Le soluzioni per sistemi acustici sono costituite da pannelli, montati tramite un sistema di profili o tramite i materiali necessari per fissare i pannelli al pavimento o alla parete. Le soluzioni per i sistemi acustici comprendono tutti i tipi di sistemi che contribuiscono a migliorare le prestazioni acustiche dell'ambiente interno.

– **Unità dichiarata**

L'unità dichiarata per i pannelli è di 1 m^2 e vale solo per i pannelli in quanto tali. Nell'EPD deve essere riportato il peso per m^2 come informazione supplementare.

– **Unità funzionale**

L'unità funzionale è 1 m^2 di pannelli, dalla specifica vita utile e classe di prestazione acustica.

La vita utile delle soluzioni per i sistemi acustici corrisponde alla durata dell'edificio che normalmente è pari a 50 o 60 anni. L'unità funzionale deve includere una specifica della destinazione d'uso dei pannelli, delle soluzioni per sistemi acustici a soffitto, per pareti o entrambi. Per poter effettuare una comparazione l'unità funzionale dovrebbe includere la classe di prestazione di assorbimento acustico, basata su misurazioni secondo la EN ISO 354 e classificata secondo EN ISO 11654.

– **Dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto**

La dichiarazione degli elementi che costituiscono il prodotto deve includere una tabella in cui è specificata la composizione del pannello o della soluzione per i sistemi acustici. Il contenuto deve essere riportato in percentuale in peso e deve essere indicata la massa totale dell'unità dichiarata o funzionale.

- **Fasi del ciclo di vita incluse nell'analisi**

Le fasi del ciclo di vita da includere nell'analisi sono riportate in Tabella 3.27.

Tabella 4.27 - Specifiche sulle fasi di vita incluse nell'analisi per "Acoustical system solutions"

A4 TRASPORTO AL SITO DI COSTRUZIONE	Se è incluso il modulo A4, è possibile fornire più di uno scenario per il trasporto in un cantiere o "ad un magazzino centrale" in un paese specifico. È' anche possibile fornire nell'EPD informazioni medie sul trasporto dei prodotti al cantiere.
A5 INSTALLAZIONE	Se è incluso il modulo A5, devono essere indicati gli input di materiali ed energia utilizzati, ad esempio il consumo di energia per il montaggio. Tali informazioni possono essere stimate o misurate.
B FASE D'USO	Come suggerito nella EN 15804.
STAGE C FASE DI FINE VITA	Se è inclusa la fase C, è possibile fornire più di uno scenario per il fine vita. Questi scenari devono essere rilevanti per i mercati in cui verrà utilizzata l'EPD. Nell'EPD occorre fornire informazioni sul fine vita di ciascun componente. Se tali informazioni mancano o sono difficili da reperire, è possibile effettuare un'assunzione realistica sul fine vita, da riportare nell'EPD.
STAGE D RICICLO DEI MATERIALI OLTRE IL CICLO DI VITA DEL PRODOTTO.	Come suggerito nella EN 15804.

4.2.9 Sub-PCR-D Bricks, blocks, tiles, flagstone of clay and siliceous earths (Mattoni, blocchi, tegole, lastre di argilla e terre silicee)

La sub-PCR esaminata costituisce il riferimento per compilare un'EPD con un approccio "dalla culla alla tomba" per il gruppo di prodotti "Mattoni, blocchi, tegole, lastre di argilla e terre silicee".

- **Definizione del gruppo di prodotti**

- Mattoni e blocchi;
- Piastrelle, piastrelle in ceramica e lastre di pietra;
- Tegole.

– **Specifiche del prodotto**

L'EPD deve includere una descrizione generale del prodotto, compreso il materiale di base e la sua destinazione d'uso.
L'EPD deve contenere anche una descrizione tecnica del prodotto, in termini di caratteristiche funzionali e prestazioni. In particolare, devono essere incluse le informazioni descritte di seguito.
Qualsiasi esclusione e l'uso di metodi alternativi devono essere giustificati. Altre specifiche sono volontarie.

Informazioni obbligatorie per Mattoni e blocchi:

- Densità lorda;
- Percentuale di vuoti;
- Resistenza a compressione;
- Trasmittanza termica;
- Capacità di isolamento sonoro;
- Assorbimento d'acqua.

Informazioni obbligatorie per piastrelle, piastrelle in ceramica e lastre di pietra:

- Assorbimento d'acqua;
- Carico di rottura;
- Resistenza alla flessione;
- Resistenza ad agenti chimici;
- Resistenza alle macchie;
- Proprietà anti-scivolo;
- Resistenza ad abrasione profonda;
- Resistenza ad abrasione superficiale;
- Resistenza ai forti impatti;
- Resistenza al gelo.

Informazioni obbligatorie per le tegole:

- Resistenza alla flessione;

- Resistenza al gelo;
- Impermeabilità;
- Reazione al fuoco.

– **Unità funzionale e Reference service life**

Mattoni e blocchi

Per i mattoni e i blocchi strutturali l'unità funzionale è di 1000 kg di mattoni o blocchi posati, mentre per i mattoni di rivestimento l'unità funzionale è di 1 m² di superficie rivestita con il prodotto.

Per quanto riguarda i mattoni di rivestimento, nell'EPD deve essere dichiarato il peso del prodotto per metro quadrato di superficie rivestita (unità funzionale).

Per mattoni e blocchi la Reference Service Life (RSL) è di 150 anni.

Piastrelle, piastrelle di ceramica e lastre di pietra

Per piastrelle, piastrelle in ceramica e lastre di pietra l'unità funzionale è di 1 m² di superficie rivestita con il prodotto.

Nell'EPD deve essere dichiarato il peso del prodotto per metro quadrato di superficie coperta (unità funzionale)

Per piastrelle, piastrelle in ceramica e lastre di pietra la Reference Service Life (RSL) è di 40 anni.

Tegole

Per le tegole l'unità funzionale è di 1 m² di copertura rivestita con il prodotto.

Nell'EPD deve essere dichiarato il peso del prodotto per metro quadrato di copertura (unità funzionale)

Per piastrelle e lastre di pietra la Reference Service Life (RSL) è di 40 anni.

– **Fasi del ciclo di vita da includere nell'analisi**

Questa sub-PCR deve essere utilizzata per le EPD di prodotti che seguono un approccio "dalla culla alla tomba", che copre tutti i moduli da A1 a C4.

Le specifiche sulle fasi del ciclo di vita per la categoria di prodotto esaminata sono fornite di seguito (Tabella 3.28).

Tabella 4.28 - Specifiche sulle fasi di vita da includere nell'analisi per "Bricks, blocks, tiles, flagstone of clay and siliceous earths"

A1 APPROVVIGIONAMENTO DELLE MATERIE PRIME	Per la categoria di prodotti esaminata, in questo modulo sono comprese: - Estrazione e lavorazione delle materie prime; - Produzione e lavorazione di biomassa e processi di riciclaggio di materiali secondari da un precedente sistema di prodotto (ad es. additivi riciclati, ecc.); - Generazione di energia elettrica, vapore e calore da fonti di energia primaria, compresi anche l'estrazione, la raffinazione e il trasporto. Ciò include l'energia necessaria per la fornitura di materie prime e l'energia per la produzione nel processo centrale; - Recupero di energia e altri processi di recupero da combustibili secondari; - Fine vita dei rifiuti, inclusi gli imballaggi.
A2 TRASPORTO	Devono essere considerati il trasporto esterno al processo di produzione e il trasporto interno.
A3 PRODUZIONE	Per la categoria di prodotti esaminata, in questo modulo occorre includere: • La manifattura del prodotto, compresi i processi e le operazioni nello stabilimento di produzione • I materiali di imballaggio utilizzati; • La produzione di materiali ausiliari o pre-prodotti; • Il trattamento dei rifiuti generati dal processo di produzione.
A4 TRASPORTO AL SITO DI COSTRUZIONE	Questo modulo include il trasporto dall'impianto di produzione ad un magazzino centrale e il trasporto al cantiere. Le distanze devono essere definite prendendo in considerazione uno scenario di trasporto medio. La conservazione del prodotto (ad esempio riscaldamento, raffreddamento, controllo dell'umidità, ecc.) non è rilevante per la categoria di prodotto.
A5 INSTALLAZIONE, COSTRUZIONE	L'installazione del prodotto al sito di costruzione solitamente è effettuata manualmente. In ogni caso devono essere considerati la produzione e il trasporto di materiali ausiliari (ad esempio malta, colla per posa) e l'energia o acqua necessaria per l'installazione o il funzionamento. Devono essere inclusi la produzione di rifiuti da imballaggio e i residui di prodotto durante la fase di costruzione. Se non sono disponibili dati specifici sui trattamenti dei rifiuti possono essere utilizzati scenari specifici per paese. Dovrà essere incluso anche il trasporto dei rifiuti all'impianto di

	trattamento. Con riferimento ai residui di prodotto durante l'installazione, se non sono disponibili dati specifici, occorre considerare i seguenti valori (percentuale in massa): • 3% di residuo per mattoni e blocchi; • 3% di residuo per piastrelle, piastrelle in ceramica e lastre di pietra; • 2% di residuo per tegole.
B1 FASE D'USO	Questo modulo riguarda gli aspetti ambientali e gli impatti derivanti dal prodotto durante il suo normale utilizzo. In generale, i prodotti inclusi in questa sub-PCR non generano impatti ambientali rilevanti durante la fase d'uso.
B2-B5 MANUTENZIONE, SOSTITUZIONE, RIPARAZIONE, RISTRUTTURAZIONE	Mattoni, blocchi strutturali e mattoni di rivestimento non richiedono alcuna manutenzione, riparazione o sostituzione durante la RSL. Per piastrelle, piastrelle in ceramica, lastre di pietra e tegole, la manutenzione e le sostituzioni durante la RSL devono essere modellate secondo le linee guida del produttore. Devono essere inclusi la produzione e il trasporto di tutti i prodotti ausiliari utilizzati per la manutenzione straordinaria (ad esempio prodotti specifici per il trattamento dei pavimenti), compresi i processi di trasporto e di fine vita di qualsiasi rifiuto di manutenzione. La manutenzione ordinaria (ad es. processi di pulizia) è esclusa. Devono essere inclusi la produzione e il trasporto delle parti di ricambio e di tutti i materiali ausiliari utilizzati per la sostituzione (ad esempio malta, colla, ecc.), l'uso di energia e acqua, compresi il trasporto e i processi di fine vita di qualsiasi rifiuto di sostituzione.
B6-B7 USO DI ENERGIA E USO DI ACQUA	L'uso di energia (B6) e l'uso di acqua (B7) non sono rilevanti per la categoria di prodotto in esame.
C1 DECOSTRUZIONE, DEMOLIZIONE	La decostruzione/demolizione di mattoni e blocchi viene condotta alla fine della vita dell'edificio, utilizzando convenzionalmente un escavatore o una gru da costruzione. Gli impatti ambientali relativi al processo di demolizione dell'edificio (ad esempio il consumo di gasolio nelle macchine per la demolizione) e a qualsiasi frazionamento in loco dei materiali, devono essere allocati in massa ai mattoni e ai blocchi. La decostruzione / demolizione di piastrelle, piastrelle di ceramica e lastre di pietra alla fine della RSL viene solitamente condotta con una decostruzione / demolizione selettiva, utilizzando un martello demolitore elettrico. Si deve considerare l'uso di energia per questa operazione La demolizione delle tegole alla fine della RSL viene solitamente condotta

	manualmente. Se sono previsti altri tipi di processi per un prodotto specifico (ad esempio utilizzo di particolari macchine per la demolizione), si deve tenere in considerazione l'uso di energia. In caso di scenari di demolizione diversi da quelli sopra menzionati, lo scenario specifico deve essere descritto nella EPD.
C2 TRASPORTO	Questo modulo include il trasporto del prodotto a fine vita ad un sito di riciclaggio o smaltimento finale. Se non sono disponibili dati specifici sulle destinazioni dei rifiuti, è possibile utilizzare una distanza predefinita di 50 km, considerando il trasporto su camion.
C3 TRATTAMENTO DEI RIFIUTI	Dopo la fase di decostruzione / demolizione, i rifiuti sono generalmente frantumati (processo di riciclaggio) e utilizzati come materiali secondari per altre applicazioni (ad esempio lavori stradali, aggregati di calcestruzzo, ecc.). Come regola generale, se non sono disponibili dati specifici per la fase di fine vita dovrebbe essere utilizzato uno scenario nazionale, da riportare nell'EPD.
C4 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	Per la categoria di prodotti esaminata, in questo modulo sono compresi: - lo smaltimento dei rifiuti, incluso il pre-trattamento fisico e la gestione del sito di smaltimento; - le emissioni derivanti dallo smaltimento dei rifiuti che sono considerate parte del sistema di prodotto in esame e quindi parte di questo modulo. Come regola generale, se non sono disponibili dati specifici dovrebbe essere utilizzato uno scenario nazionale, da riportare nell'EPD, per la fase di fine vita.

4.2.10 Sub-PCR-E Wood and wood-based products for use in construction (EN16485) (Legno e prodotti a base di legno per costruzioni)

- **Definizione dei gruppo di prodotti**

La sub-PCR include "il legno e i prodotti da costruzione in legno, nonché i relativi servizi di costruzione per edifici e altri lavori di costruzione ", come dichiarato nella norma EN 16485: 2014.

- **Regole e metodologia**

Per ulteriori regole e istruzioni metodologiche da includere nella PCR principale (PCR 2012-01: Construction products and construction), questa sub-PCR fa riferimento alla EN16485: 2014 "*Round and sawn timber – Environmental Product Declarations – Product category rules for wood and wood-based products for use in construction*".

La norma internazionale fornisce istruzioni aggiuntive riguardanti aree come:

- Unità funzionale;
- Unità dichiarata;
- Confini del sistema;
- Assegnazione dei flussi di input e delle emissioni in uscita;

- Elementi relativi alla LCA del progetto.

4.2.11 Sub-PCR-F Resilient textile and laminate floor coverings (EN 16810 - 2017) (Rivestimenti resilienti, tessili e laminate per pavimentazioni)

– **Definizione del gruppo di prodotti**

Questa sub-PCR include, come indicato nella EN 16810: 2017, i seguenti tipi di rivestimenti per pavimenti:

- Rivestimenti per pavimenti resilienti realizzati in plastica, linoleum, sughero o gomma, comprese le stuoie;
- Rivestimenti per pavimenti in materiali tessili, compresi tappetini, tappeti e *runners*;
- Rivestimenti per pavimenti in laminato;
- Pannelli modulari per parquet.

– **Regole e metodologia**

Per ulteriori regole e istruzioni metodologiche da includere nella PCR principale (PCR 2012-01: Construction products and construction), questa sub-PCR fa riferimento alla EN 16810:2017 *Resilient, textile and laminate floor coverings – Environmental product declarations – Product category rules.*
La norma internazionale fornisce istruzioni aggiuntive riguardanti aree come:

- Unità funzionale e dichiarata;
- Confini del sistema;
- Assegnazione dei flussi di input e delle emissioni in output;
- Contenuto dell'EPD.

4.2.12 Sub-PCR-G Concrete and concrete elements (EN16757-2017) (Calcestruzzo ed elementi in calcestruzzo)

– **Definizione del gruppo di prodotti**

Questa sub-PCR include "elementi in calcestruzzo e calcestruzzo per l'edilizia e l'ingegneria civile, escluso il calcestruzzo aerato autoclavato ", come dichiarato nella EN 16757:2017.

– **Regole e metodologia**

Per ulteriori regole e istruzioni metodologiche da includere nella PCR principale (PCR 2012-01: Construction products and construction), questa sub-PCR fa riferimento alla EN 16757:2017 *Sustainability of construction works– Environmental product declarations – Product Category Rules for concrete and concrete elements.*
La norma internazionale fornisce le istruzioni aggiuntive relative ad aree come:

- Unità funzionale;
- Unità dichiarata;
- Confini del sistema;
- Assegnazione dei flussi di input e delle emissioni in output;
- Contenuto della EPD.

4.2.13 Sub-PCR-H Cement and building lime (EN 16908-2017) (cemento e calce da costruzione)

– **Definizione del gruppo di prodotti**

Questa sub-PCR include "cemento e calce da costruzione", come dichiarato in EN16908: 2017.

– **Regole e metodologia**

Per ulteriori regole e istruzioni metodologiche da includere nella PCR principale (PCR 2012-01: Construction products and construction), questa sub-PCR fa riferimento alla EN 16908:2017 "*Cement and building lime – Environmental product declarations – Product category rules complementary to EN 15804*".
La norma internazionale fornisce le istruzioni riguardanti aree come:

- Unità dichiarata;
- Confini del sistema;
- Assegnazione dei flussi di input e delle emissioni in output;
  Contenuto dell'EPD.

4.2.14 Sub-PCR-I Thermal Insulation (EN 16783_2017) (Isolamento termico)

– **Definizione dei gruppi di prodotto**

Questa sub-PCR include i "prodotti di isolamento termico in fabbrica e in situ", come dichiarato in EN 16783: 2017, incluse le aree di applicazione come soffitto, tetto, pavimento, muro e pareti perimetrali.
Per materiali con proprietà isolanti ma utilizzati principalmente per la loro funzione strutturale negli edifici (ad esempio calcestruzzo aerato, blocchi) si devono ritenere preferibili e pertinenti altre PCR specifiche o sub-PCR.

– **Regole e metodologia**

Per ulteriori regole e istruzioni metodologiche da includere nella PCR principale (PCR 2012-01: Construction products and construction), questa sub-PCR fa riferimento alla EN 16783:2017 *Thermal insulation products – Product category rules (PCR) for factory made and in-situ formed products for preparing environmental product declarations*.
La norma internazionale fornisce le istruzioni aggiuntive riguardanti:

- Unità funzionale e dichiarata;

- Confini del sistema;
- Contenuto dell'EPD.

4.3 Made Green in Italy

Lo schema "Made Green in Italy" fa riferimento ad uno strumento certificativo inserito nel contesto delle etichette ambientali di Tipo III, regolate dalla norma IS0 14025 ("Etichette e dichiarazioni ambientali – Dichiarazioni ambientali di Tipo III").

Tale schema è stato definito e istituito nell'art. 21, comma 1 della Legge n. 221/2015 ("Collegato Ambiente") recante "*Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*" ed è successivamente entrato in vigore a partire dal 13 giugno 2018, attraverso il decreto del 21 marzo 2018, n.56.

Il "Made Green in Italy" rappresenta un programma nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti (intesi quali beni o servizi, inclusi i prodotti intermedi o semilavorati), creato con lo scopo di perseguire una serie di obiettivi di seguito sinteticamente riassunti:

- promuovere modelli sostenibili di produzione e consumo e contribuire ad attuare le indicazioni della strategia definita dalla Commissione Europea;
- stimolare il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali dei prodotti e, in particolare, la riduzione degli impatti ambientali che generano durante il loro ciclo di vita;
- favorire scelte informate e consapevoli da parte dei cittadini, nella prospettiva di promuovere lo sviluppo del consumo sostenibile, garantendo la trasparenza e la comparabilità delle prestazioni ambientali di tali prodotti;
- garantire che vengano curati gli aspetti di tracciabilità, qualità ambientale, qualità del paesaggio e sostenibilità sociale, tramite l'adozione del metodo PEF – *Product Environmental Footprint come definito nella Raccomandazione 2013/179/CE*;
- definire le modalità più efficaci per valutare e comunicare l'impronta ambientale dei prodotti del sistema produttivo italiano, promuovendo la competitività dello stesso in un contesto che vede una crescita di prodotti ad elevata qualificazione ambientale sui mercati nazionali e internazionali;
- favorire misure atte ad agevolare l'adesione allo Schema "Made Green in Italy" da parte di gruppi di imprese.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è il gestore e il garante di tale schema, nonché l'ente che assegna il logo identificativo "Made Green in Italy" a quei prodotti che rispondono ai requisiti richiesti. La verifica del rispetto di tali criteri è affidata ad un ente di parte terza indipendente e accreditato, che soddisfi le competenze prescritte dalla Raccomandazione 2013/179/UE.

Per prodotti Made Green in Italy dovranno intendersi quei prodotti che presentano prestazioni ambientali pari o superiori ai benchmark di riferimento utilizzato per la categoria di prodotto[8].

La partecipazione allo schema è aperta a tutti i produttori di prodotti Made in Italy, cioè interamente creati in Italia o la cui ultima lavorazione sostanziale che ha portato ad un prodotto nuovo o che abbia rappresentato una fase importante del processo di fabbricazione venga svolta in Italia, secondo il Regolamento UE 952/2013. La richiesta deve essere indirizzata al gestore dello schema che entro trenta giorni dall'acquisizione, in caso di verifica positiva, concede la licenza d'uso del logo relativamente ai prodotti Made Green in Italy per la durata di tre anni. Qualora si volesse rinnovare la licenza, occorrerà inviare una nuova richiesta di adesione, almeno trenta giorni prima della scadenza.

Il procedimento per l'ottenimento del marchio "Made green in Italy" prevede che la valutazione sia condotta secondo le «Regole di Categoria di prodotto - RCP», cioè le indicazioni metodologiche che definiscono le regole e i requisiti obbligatori e facoltativi necessari alla conduzione di studi relativi all'impronta ambientale, per una specifica categoria di prodotto. I requisiti obbligatori e i requisiti addizionali facoltativi previsti dalle RCP sono:

a) Requisiti addizionali obbligatori:

- tracciabilità del prodotto;
- indicazione delle tre categorie di impatto ritenute maggiormente significative per la categoria di prodotto in oggetto;
- valore del *benchmark,* per ciascun prodotto rappresentativo;
- le due soglie che delimitano tre classi di prestazione stabilite come differenziale rispetto al *benchmark* dello stesso prodotto rappresentativo.

b) Requisiti addizionali facoltativi:

- informazioni qualitative relative all'impatto del prodotto in termini di qualità del paesaggio e sostenibilità sociale;
- informazioni relative alla qualità ambientale dei prodotti.

[8] Il benchmark di riferimento è calcolato come somma dei valori pesati dei tre indicatori di impatto identificati come maggiormente rilevanti. Il benchmark è corredato da 3 classi (A-B-C) di cui la B costituisce la classe di prestazione di benchmark: per potersi fregiare del Marchio un prodotto deve essere almeno in Classe B, con obbligo di miglioramento alla classe A.

Nel caso esistano le PEFCR (cioè regole di categoria relative all'impronta ambientale dei prodotti riferite alla Comunità Europea), l'ambito geografico del mercato da considerare per la definizione del prodotto rappresentativo e del relativo benchmark è quello europeo.

Se, invece, non sono ancora state definite le regole per una particolare categoria di prodotto, è possibile sviluppare le RCP su proposta di un gruppo di aziende rappresentative del settore. I soggetti richiedenti le RCP possono essere pubblici o privati, devono essere costituiti almeno da 3 aziende (di cui una PMI) e rappresentare una quota maggioritaria (51%) della produzione nazionale in termini di fatturato. La validità delle RCP è fissata a 4 anni.

Lo schema "Made Green in Italy" adotta la metodologia per la determinazione dell'impronta ambientale dei prodotti (PEF- Product Environmental Footprint), secondo quanto previsto dalla Raccomandazione 2013/179/ UE della Commissione Europea. Tale metodologia e i principali aspetti su cui si fonda saranno descritti nel successivo paragrafo.

4.4 Product Environmental Footprint (PEF)

La metodologia PEF (Product Environmental Footprint) viene illustrata in dettaglio nelle Raccomandazioni della Commissione del 9 aprile 2013 e viene definita come una misura a carattere multi-criteriale delle prestazioni ambientali di un prodotto o di un servizio durante il suo ciclo di vita.

L'Unione Europea ha proposto la sperimentazione di due metodologie che consentono di misurare le prestazioni ambientali per tutto il ciclo di vita rispettivamente dei prodotti (Product Environmental Footprint - PEF) e delle organizzazioni (Organisation Environmental Footprint - OEF). Si tratta di strumenti fondati sulla metodologia LCA e presentano, rispetto ad essa, ulteriori obblighi metodologici necessari per ottenere risultati comparabili ed accurati. In dettaglio i sopra citati strumenti indicano:

- una chiara definizione delle categorie che esprimono il tipo di potenziale impatto ambientale;
- l'obbligo di valutare la qualità dei dati e l'introduzione di prescrizioni minime rispetto alla qualità degli stessi;
- istruzioni tecniche più precise per affrontare alcune criticità degli studi LCA quali ad esempio l'allocazione ed il riciclaggio.

Il metodo PEF ha il vantaggio di poter essere applicato ad ogni prodotto in vendita nel mercato europeo ed inoltre induce le aziende produttrici a sviluppare i propri processi produttivi al fine di migliorare l'efficienza ecologica dei loro prodotti.

Gli studi condotti con metodo PEF devono osservare i principi di rilevanza, completezza, coerenza, precisione, trasparenza e comprendono le seguenti fasi (riportate in Fig.2):

- definizione degli obiettivi dello studio;

- definizione dell'ambito di applicazione;
- compilazione del profilo di utilizzo di risorse e di emissioni;
- valutazione di impatto dell'impronta ambientale;
- interpretazione e comunicazione dell'impronta ambientale.

La prima fase è quella di definizione degli obiettivi, nella quale è importante identificare le applicazioni previste, le motivazioni ed il contesto decisionale che accompagnano l'analisi.

Nella definizione dell'ambito di applicazione degli studi sulla PEF devono essere invece definiti: l'unità di analisi ed il flusso di riferimento, i confini del sistema, le categorie di impatto dell'impronta ambientale ed eventuali ipotesi e limitazioni.

Una volta terminate queste due fase preliminari si può passare alla compilazione del profilo di utilizzo delle risorse e delle emissioni, che consiste in un inventario di tutti i flussi, elementari e non, di materiali e di energia in entrata ed in uscita, per tutte le unità produttive che compongono il processo.

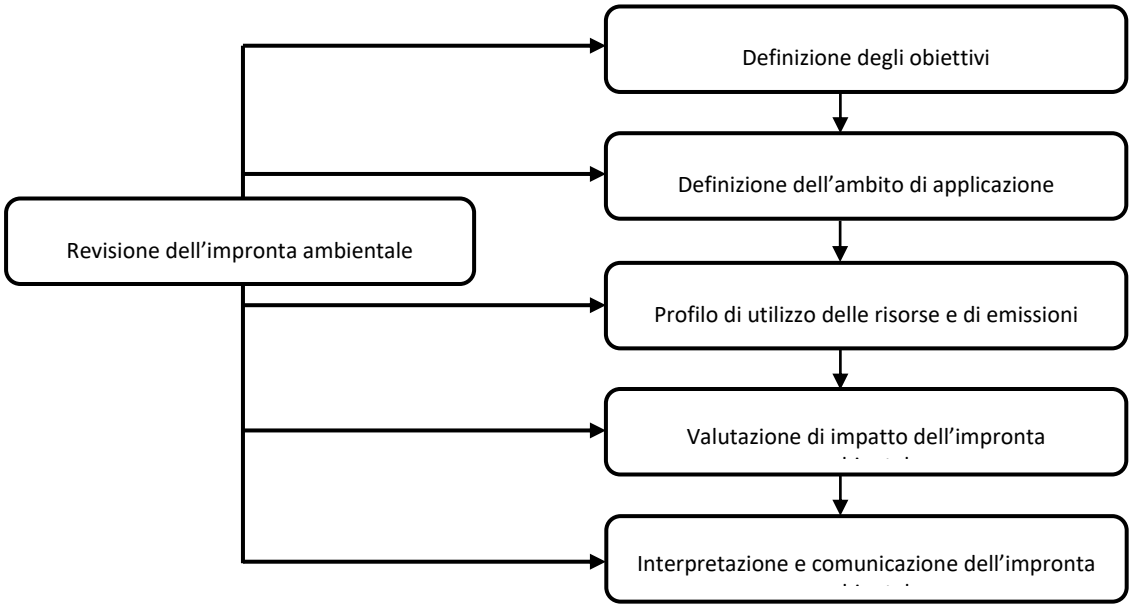


Figura 24 Fasi procedurali della Product Environmental Footprint

L'inventario deve comprendere anche le emissioni in aria, acqua e suolo associati alle fasi del ciclo di vita del prodotto. In questa fase i dati raccolti vanno classificati in dati specifici e dati generici, che vanno poi rivisti alla luce dei criteri sulla qualità dei dati.

Dopo aver raccolto tutti i dati necessari si può passare alla valutazione vera e propria, che comprende quattro fasi di cui due obbligatorie (classificazione e caratterizzazione) e due facoltative (normalizzazione e ponderazione).

Le due fasi obbligatorie permettono di ottenere dei risultati relativi agli impatti potenziali del prodotto disaggregati per categorie di impatto ed in valori assoluti; qualora si volessero confrontare più prodotti è difficile affermare oggettivamente che un prodotto è migliore di un altro, perché l'uno potrebbe presentare risultati migliori dell'altro soltanto in determinate categorie di impatto e risultati peggiori per le altre.

Tramite la normalizzazione infatti si ottengono risultati adimensionali sull'impronta ambientale che tengono conto degli oneri imputabili ad un prodotto rispetto ad un'unità di riferimento.

Anche la ponderazione non è una fase obbligatoria ma può facilitare l'interpretazione e la comunicazione dei risultati dell'analisi.

La quinta fase dello studio sull'impronta ambientale dei prodotti è quella di interpretazione dei risultati. Ha lo scopo di verificare la fondatezza del modello di PEF secondo i criteri di completezza, sensibilità e coerenza, nonché fornire una stima delle incertezze sui risultati finali. Questa fase inoltre è utile a trarre conclusioni e raccomandazioni dall'analisi effettuata, ad esempio con riferimento a possibili miglioramenti ambientali.

4.4.1 Aspetti metodologici della PEF

4.4.1.1 Definizione degli obiettivi degli studi sull'impronta ambientale dei prodotti

La prima fase di uno studio sulla PEF consiste nella definizione degli obiettivi ed è proprio in questa fase che si stabilisce il contesto generale dello studio. Nella fase di definizione degli obiettivi è importante identificare le applicazioni previste ed il grado di approfondimento e di rigore delle analisi. La guida sulla PEF contenuta nella Raccomandazione della Commissione riporta un elenco degli aspetti che devono essere considerati in questa fase:

- le applicazioni previste;
- i motivi per i quali si effettua lo studio ed il contesto decisionale;
- i destinatari;
- confronti o dichiarazioni comparative che devono essere resi pubblici;
- il committente dello studio;
- l'eventuale procedura di revisione.

4.4.1.2 Definizione dell'ambito di applicazione degli studi sull'impronta ambientale dei prodotti

Nella definizione dell'ambito di applicazione degli studi sulla PEF devono essere analizzati e descritti il sistema da valutare ed i criteri analitici associati, comprendendo anche:

1. unità di analisi e flusso di riferimento;
2. confini del sistema;
3. categorie di impatto dell'impronta ambientale;

4. ipotesi e limitazioni.

1) Unità di analisi e flusso di riferimento

L'unità di analisi deve essere definita in funzione dei seguenti aspetti:

- le funzioni ed i servizi forniti: "what";
- la portata della funzione o del servizio: "how much";
- il livello di qualità previsto: "how well";
- la durata/vita del prodotto: "how long";

Il flusso di riferimento viene definito come la quantità di prodotto necessario per fornire la funzione definita ed è in base a questo che vengono calcolati tutti i flussi in ingresso ed in uscita dal sistema.

2) **Confini del sistema**

Ai fini della valutazione del sistema produttivo è indispensabile esprimere chiaramente i confini del sistema. I confini del sistema definiscono quali parti del ciclo di vita del prodotto e quali processi associati appartengono al sistema analizzato, cioè sono necessari per lo svolgimento della funzione precedentemente dichiarata.

Per definire i confini del sistema e per organizzare le successive attività di raccolta dati è raccomandata la creazione del "diagramma dei confini del sistema" o diagramma di flusso. Si tratta di una rappresentazione schematica del sistema analizzato ed indica in dettaglio le parti del ciclo di vita del prodotto incluse o escluse dall'analisi. I confini del sistema devono comprendere tutti i processi collegati alla catena di approvvigionamento del prodotto, includendo tutte le fasi, dall'estrazione delle materie prime alla trasformazione, alla produzione, alla distribuzione, allo stoccaggio, all'utilizzo ed al trattamento di fine vita del prodotto (ossia "from cradle to grave"). Viene fatto osservare che, qualora sia previsto dalle specifiche regole di categoria, è possibile introdurre modifiche al criterio predefinito "dalla culla alla tomba" a condizione che le modifiche suddette vengano esplicitamente indicate e giustificate.

È necessario suddividere i processi inclusi nel sistema in:

- Processi di "foreground", ovvero i processi di primo piano, quelli centrali nel ciclo di vita del prodotto e per i quali è disponibile l'accesso diretto alle informazioni;
- Processi di "background", ovvero i processi di secondo piano, cioè quei processi che hanno un ruolo secondario nel ciclo di vita del prodotto e per i quali non è possibile accedere direttamente alle informazioni.

3) **Selezione delle categorie di impatto e dei metodi di valutazione**

Le categorie di impatto dell'impronta ambientale riguardano in generale l'utilizzo delle risorse, le emissioni

di sostanze dannose per l'ambiente (per esempio gas ad effetto serra o sostanze chimiche tossiche) che possono determinare effetti sulla salute umana.

I metodi di valutazione dell'impatto impiegano dei modelli per quantificare i rapporti causali tra i flussi in entrata di materia/energia e le emissioni connesse al ciclo di vita del prodotto e ogni categoria di impatto dell'impronta ambientale. Ciascuna categoria fa quindi riferimento ad un certo modello indipendente di valutazione dell'impatto. La scelta delle categorie di impatto dovrebbe essere ampia e tale da includere tutte le questioni ambientali pertinenti e connesse alla catena di approvvigionamento del prodotto. Nella Raccomandazione della Commissione è presente una tabella ove si riporta un elenco predefinito di categorie di impatto dell'impronta ambientale e dei relativi metodi di valutazione da utilizzare; tale tabella è riportata nel seguito (Tabella 3.29).

Tabella 4.29 Categorie di impatto ambientale

Categoria di impatto dell'impronta ambientale	**Modello di valutazione di impatto dell'impronta ambientale**	**Indicatore di categoria di impatto dell'impronta ambientale**
Cambiamenti climatici	Modello di Berna - Potenziali di riscaldamento globale in un arco temporale di 100 anni.	Tonnellate di CO_2 equivalente
Riduzione dello strato di ozono	Modello EDIP basato sui potenziali di riduzione dello strato di ozono dell'Organizzazione meteorologica mondiale in un arco di tempo infinito	kg di CFC-11 equivalente
Ecotossicità per l'ambiente acquatico di acqua dolce	Modello USEtox	CTUe (unità tossica comparativa per gli ecosistemi)
Tossicità per gli esseri umani-effetti cancerogeni	Modello USEtox	CTUh (unità tossica comparativa per gli esseri umani)
Tossicità per gli esseri umani-effetti non cancerogeni	Modello USEtox	CTUh (unità tossica comparativa per gli esseri umani)
Radiazione ionizzante – effetti sulla salute umana	Modello di effetti sulla salute umana	kg di U 235 equivalente (nell'aria)
Formazione di ozono fotochimico	Modello LOTOS-EUROS	kg di NMVOC equivalente
Acidificazione	Modello di superamento accumulato	moli di H+ equivalente
Eutrofizzazione – terrestre	Modello di superamento accumulato	moli di N equivalente
Eutrofizzazione – acquatica	Modello EUTREND	acqua dolce: kg di P equivalente;
		acqua di mare: kg di N equivalente
Esaurimento delle risorse - acqua	Modello svizzero per la scarsità geologica	Uso di m^3 di acqua connesso alla scarsità locale
Esaurimento delle risorse – minerali, fossili	Modello CML2002	kg di antimonio (Sb) equivalente

Trasformazione del terreno	Modello della materia organica contenuta nel suolo	Kg (deficit)
Particolato/smog provocato dalle emissioni di sostanze inorganiche	Modello RiskPoll	kg di PM2,5 equivalente
CFC-11 = triclorofluorometano, noto anche come freon-11 o R-11, un clorofluorocarburo. NMVOC = composti organici volatili non metanici PM2,5 = particolato con un diametro pari o inferiore a 2,5 µm		

Se necessario, in casi specifici è possibile inoltre l'applicazione di altre categorie di impatto dell'impronta ambientale non incluse nell'elenco predefinito fornito dalla guida sulla PEF, o descrizioni qualitative aggiuntive ove gli impatti non possono essere collegati alla catena di approvvigionamento del prodotto in maniera quantitativa. Tali informazioni aggiuntive sono complementari alle categorie di impatto predefinite e vanno indicate nell'elaborato come "ulteriori informazioni ambientali".

Ad esempio possono essere considerate le seguenti ulteriori informazioni ambientali:

- dati della distinta materiali;
- informazioni su disassemblabilità, riciclabilità, ricuperabilità, riutilizzabilità, impiego efficiente delle risorse;
- informazioni sull'utilizzo di sostanze pericolose;
- informazioni sullo smaltimento dei rifiuti pericolosi e non pericolosi;
- informazioni sul consumo di energia;
- informazioni su impatti locali/relativi a siti specifici, come impatti locali su acidificazione, eutrofizzazione e biodiversità.

4) Ipotesi e limitazioni

Nell'effettuare uno studio sulla PEF possono sorgere varie limitazioni al momento di effettuare l'analisi e pertanto si rende necessaria la formulazione di alcune ipotesi; tutte le limitazioni e le ipotesi fatte devono essere comunicate in maniera trasparente.

4.4.1.3 Compilazione del profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni

Il profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni consiste in un inventario di tutti i flussi di materiali/energia in entrata ed in uscita e delle emissioni in aria, in acqua e nel suolo associati alle fasi del ciclo di vita del prodotto. I flussi considerati devono essere classificati in flussi elementari e flussi non elementari (o complessi) secondo la definizione data dalla norma ISO 1040:2006; i flussi complessi devono poi essere anch'essi convertiti in flussi elementari.

Al fine di compilare il profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni la guida PEF illustra due fasi operative, delle quali la prima è raccomandata mentre la seconda obbligatoria:

- La prima fase è quella di screening e consiste nel compilare un primo profilo utilizzando dati generici o specifici facilmente disponibili (conformi ai requisiti in maniera di qualità dei dati) e applicare i metodi di valutazione di impatto dell'impronta ambientale; questo primo studio condotto "a livello di analisi" serve per individuare quali flussi siano più rilevanti per il prodotto in oggetto e quindi determinare le priorità nelle attività di raccolta dati e nella definizione dei criteri di qualità dei dati;
- La seconda fase consiste nel completamento del profilo di utilizzo delle risorse e delle emissioni garantendo che i dati raccolti soddisfino i requisiti di qualità. In questa seconda fase ci si deve occupare anche di trasformare eventuali flussi non elementari in flussi elementari.

Nel profilo devono essere presi in considerazione:

- L'acquisizione delle materie prime e la loro pre-lavorazione. Questa fase ha inizio con l'estrazione delle risorse in natura e termina quando i componenti del prodotto arrivano all'impianto di produzione del prodotto stesso (dalla culla al cancello);
- I beni strumentali come i macchinari impiegati nei processi, gli edifici, le apparecchiature per ufficio, i mezzi di trasporto, le infrastrutture di trasporto. Per i beni strumentali deve essere utilizzata la riduzione lineare e deve essere presa in considerazione la durata prevista dei beni strumentali (e non il tempo necessario per diventare un valore contabile economico pari a zero);
- La fase di produzione, che ha inizio quando i componenti del prodotto entrano nel sito di produzione e termina quando il prodotto finito lascia l'impianto di produzione;
- La fase di distribuzione e stoccaggio dei prodotti; ad esempio, vanno considerati i flussi in entrata di energia per l'illuminazione e il riscaldamento dei magazzini, l'impiego di refrigeranti in magazzini e mezzi di trasporto, l'utilizzo di carburanti per veicoli;
- La fase di utilizzo, che ha inizio quando il consumatore o l'utilizzatore finale prende possesso del prodotto e termina quando il prodotto utilizzato viene gettato per essere trasportato in un impianto di riciclaggio o di smaltimento dei rifiuti;
- La modellizzazione della logistica per il prodotto considerato. In questa fase vanno considerati il tipo di trasporto, il tipo di mezzo di trasporto ed il suo consumo di carburante, il tasso di carico, il numero di ritorni a vuoto, la distanza di trasporto, l'allocazione degli impatti derivanti dal trasporto, la produzione del combustibile, le infrastrutture di trasporto, eventuali risorse e strumenti aggiuntivi;

- La fase di fine vita, che ha inizio quando il prodotto usato viene gettato dall'utilizzatore e termina quando il prodotto è restituito alla natura come rifiuto o entra nel ciclo di vita di un altro prodotto, sotto forma di flusso in entrata riciclato;
- Il computo dell'uso di energia elettrica, sia essa proveniente dalla rete (a monte o entro il confine definito) o prodotta in loco da fonte rinnovabile. Ove disponibili vanno utilizzati i dati di un fornitore specifico o in alternativa occorre utilizzare i dati relativi al mix energetico del paese in cui l'energia è utilizzata.

4.4.1.4 Requisiti in materia di qualità dei dati

Una notevole differenza rispetto alle metodologie preesistenti risiede nei requisiti minimi che devono possedere i dati utilizzati in uno studio PEF. Infatti sebbene i criteri di valutazione della qualità dei dati si rifacciano al manuale ILCD, nel metodo PEF viene richiesto che i dati raccolti soddisfino determinati criteri e che quindi raggiungano un certo livello minimo di qualità.

Come è possibile osservare nella Tabella 3.30 estratta dalla guida sulla PEF, sono stati adottati sei criteri qualitativi, di cui cinque riguardano i dati ed uno il metodo.

Con particolare riferimento alla rappresentatività tecnologica, geografica e temporale (che si rifanno alla norma ISO 14040 nella quale veniva usata l'espressione "copertura" tecnologica, geografica e temporale) si definisce in che misura i processi ed i prodotti selezionati descrivono il sistema analizzato.

Il criterio della completezza consente di valutare in che misura il profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni precedentemente inventariato copre tutte le emissioni e le risorse associate a quei processi e prodotti.

L'incertezza dei parametri e l'adeguatezza e coerenza metodologiche si riferiscono agli analoghi criteri "precisione" e "coerenza" contemplati nella norma ISO 14040.

Tabella 4.30 - Criteri di qualità dei dati

Criteri per la qualità dei dati	- rappresentatività tecnologica - rappresentatività geografica - rappresentatività temporale - completezza - incertezza dei parametri - adeguatezza e coerenza metodologiche
Documentazione	Conforme al formato ILCD

Nomenclatura	Conforme alla nomenclatura ILCD (per esempio l'uso di flussi elementari di riferimento ILCD per gli inventari compatibili con la tecnologia dell'informazione)
Revisione	- Revisione da parte di un revisore certificato; - Relazione di revisione separata.

La procedura richiesta consiste nel determinare la qualità dei dati in maniera semi-quantitativa o tramite giudizio qualitativo di esperti in dipendenza dal peso che ciascun dato ha per la categoria di impatto nel quale è inserito. In particolare è indicata come necessaria:

- la valutazione semi-quantitativa della qualità per quei dati che riguardano almeno il 70% dei contributi a ciascuna categoria di impatto ambientale;
- un giudizio qualitativo di esperti per i dati riguardanti il 20-30% dei contributi a ciascuna categoria di impatto ambientale e per quei dati utilizzati per approssimazione e per colmare eventuali lacune.

Gli ultimi tre dei criteri di valutazione illustrati in tabella, ossia documentazione, conformità di nomenclatura e revisione, non devono essere inclusi nella valutazione semi-quantitativa della qualità dei dati.

La Tabella 3.31 propone un quadro generale dei requisiti richiesti in materia di qualità e di valutazione dei dati.

Tabella 4.31 - Requisiti di qualità dei dati

	Qualità dei dati minima richiesta	**Tipo di valutazione della qualità dei dati richiesta**
Dati riguardanti almeno il 70% dei contributi a ciascuna categoria di impatto dell'impronta ambientale	Qualità dei dati nel complesso "buona" (DQR ≤ 3,0)	Semi-quantitativa
Dati riguardanti il 20-30% dei contributi a ciascuna categoria di impatto dell'impronta ambientale.	Qualità dei dati e complesso "soddisfacente"	Giudizio qualitativo di esperti. Non è necessaria alcuna quantificazione
Dati utilizzati per approssimazione e per colmare le lacune identificate (non più del 10% del contributo a ciascuna categoria dell'impronta ambientale)	Migliori dati disponibili	Giudizio qualitativo di esperti. Non è necessaria alcuna quantificazione

Per effettuare la valutazione semi-quantitativa è necessario attribuire ai dati un indice di qualità, rappresentativo di un determinato livello di qualità, per ciascuno dei sei criteri indicati. La qualità complessiva di un set di dati si ottiene sommando l'indice di qualità raggiunto per ogni criterio di qualità e dividendo tale somma per il numero totale di criteri (Equazione 3).

$$DQR = \frac{TeR + GR + TiR + C * P * M}{6}$$

Equazione 3

- DQR: indice di qualità dei dati del set di dati;
- TeR: rappresentatività tecnologica;
- GR: rappresentatività geografica;
- TiR: rappresentatività temporale;
- C: completezza;
- P: precisione/incertezza;
- M: adeguatezza e coerenza metodologiche.

Il valore ottenuto da tale calcolo rappresenta l'indice di qualità dei dati del set di dati e si utilizza per identificare il livello di qualità corrispondente mediante una tabella riportata nel seguito (Tabella 3.32).

Tabella 4.32 Livello di qualità dei dati

Indice di qualità dei dati complessivo	Livello di qualità dei dati complessivo
≤ 1,6	"Ottima qualità"
Da > 1,6 a 2,0	"Qualità molto buona"
Da 2,0 a 3,0	"Buona qualità"
Da 3,0 a 4,0	"Qualità soddisfacente"
> 4	"Scarsa qualità"

La guida sulla PEF prescrive che i requisiti in materia di qualità dei dati debbano essere soddisfatti per uno studio destinato alla comunicazione esterna; mentre per gli studi destinati ad applicazioni interne i requisiti di qualità dei dati sono raccomandati ma non obbligatori.

- **Dati specifici e dati generici**

I requisiti in materia di qualità dei dati si applicano sia ai dati specifici che ai dati generici.

I dati specifici sono quei dati direttamente misurati o raccolti e rappresentativi delle attività presso un impianto specifico o una serie di impianti. Questi dovrebbero includere tutti i flussi in entrata quali per esempio l'energia, l'acqua, i materiali ed i flussi in uscita cioè i prodotti, i coprodotti e le emissioni. Le emissioni possono essere suddivise in quattro categorie: emissioni in aria, in acqua e nel suolo, emissioni sotto forma di rifiuti solidi.

Invece per dati generici si intendono i dati non basati su misurazioni o calcoli diretti dei rispettivi processi nel sistema. Tra gli esempi di dati generici sono inclusi quelli di seguito indicati:

- dati provenienti dalle pubblicazioni specializzate o da documenti scientifici;
- dati relativi al ciclo di vita medio del settore provenienti dalle banche dati degli inventari del ciclo di vita, dalle relazioni delle associazioni del settore, dalle statistiche pubbliche e così via.

Uno studio PEF richiede che siano ottenuti dati specifici per tutti i processi di "foreground" e per i processi di background qualora possibile, mentre i dati generici dovrebbero essere utilizzati soltanto per i processi nel sistema di background.

Tuttavia, se i dati generici sono più rappresentativi o appropriati rispetto ai dati specifici per i processi di "foreground" (da giustificare e comunicare), anche per i processi di "foreground" devono essere utilizzati i dati generici.

4.4.1.5 Valutazione di impatto dell'impronta ambientale

Una volta completato il profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni può iniziare la quarta fase di un elaborato PEF ovvero la valutazione di impatto dell'impronta ambientale. Questa comprende due fasi obbligatorie (classificazione e caratterizzazione) e due facoltative (normalizzazione e ponderazione).

- **Analisi delle fasi obbligatorie di classificazione e caratterizzazione**

  La classificazione consiste nell'attribuzione di tutti i flussi in entrata e in uscita di materiali ed energia, inventariati nel profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni, alla categoria di impatto dell'impronta ambientale a cui contribuiscono, usando il sistema di classificazione indicato dalla stessa Commissione.

  Nell'ambito della classificazione del profilo di utilizzo delle risorse e di emissioni, i dati dovrebbero essere espressi in termini di sostanze costituenti per le quali si ha già disponibilità dei fattori di caratterizzazione.

  Per caratterizzazione si intende il calcolo dell'entità del contributo di ciascun flusso in entrata ed in uscita classificato alle rispettive categorie di impatto dell'impronta ambientale e l'aggregazione dei contributi all'interno di ogni categoria.

Per calcolare i risultati della valutazione di impatto dell'impronta ambientale per ciascuna categoria è necessario moltiplicare il quantitativo di ogni flusso in entrata/uscita per il suo fattore di caratterizzazione e sommare i contributi di tutti i flussi in entrata/uscita all'interno di ogni categoria, al fine di ottenere una singola misura espressa nell'unità di riferimento adeguata.

I fattori di caratterizzazione sono specifici per ogni sostanza o risorsa e rappresentano l'intensità dell'impatto di una sostanza rispetto a una sostanza comune di riferimento per una categoria di impatto dell'impronta ambientale.

- **Analisi della fasi facoltative di normalizzazione e ponderazione**

  La normalizzazione è una fase non obbligatoria ma raccomandata, tramite la quale si ottengono risultati sull'impronta ambientale normalizzati ed adimensionali che tengono conto degli oneri imputabili ad un prodotto rispetto ad un'unità di riferimento. Consiste nel moltiplicare i risultati della valutazione di impatto dell'impronta ambientale per dei fattori di normalizzazione e nel confrontare l'entità dei loro contributi alle categorie di impatto dell'impronta ambientale rispetto appunto ad un'unità di riferimento.

  Anche la ponderazione non è una fase obbligatoria negli studi PEF ma viene indicata come "facoltativa" ed utile per facilitare l'interpretazione e la comunicazione dei risultati dell'analisi. In questa fase, i risultati dell'impronta ambientale, per esempio i risultati normalizzati, sono moltiplicati per un insieme di fattori di ponderazione, che riflettono l'importanza relativa percepita delle categorie di impatto considerate. I risultati dell'impronta ambientale ponderati possono quindi essere confrontati per valutarne la relativa importanza.

  Si osserva come la scelta dell'applicazione di tali fasi debba essere coerente con gli obiettivi e l'ambito dello studio che sono stati inizialmente definiti; in particolare deve tenersi conto delle applicazioni finali che sono state previste per lo studio in esame.

4.4.1.6 Interpretazione e comunicazione dei risultati dell'impronta ambientale dei prodotti

La quinta fase dello studio sull'impronta ambientale dei prodotti è quella di interpretazione dei risultati. Ha lo scopo di garantire che il modello di PEF rispetti gli obiettivi e i requisiti di qualità dello studio ed inoltre è utile a trarre dall'analisi effettuata conclusioni e raccomandazioni, ad esempio in termini di miglioramenti ambientali.

Per raggiungere i suddetti obiettivi la fase di interpretazione deve articolarsi in ulteriori quattro momenti:

- la valutazione della fondatezza del modello di PEF, nella quale si consiglia di effettuare controlli di completezza, di sensibilità e di coerenza;

- l'identificazione dei punti critici, tramite la quale si individuano i principali elementi che contribuiscono ai risultati della PEF;
- la stima dell'incertezza dei risultati, sia relativa ai dati che alle scelte metodologiche effettuate, al fine di valutare l'affidabilità e l'applicabilità degli stessi;
- le conclusioni, raccomandazioni e limitazioni che devono essere descritte in base agli obiettivi e all'ambito definiti nella prima parte dello studio.

La guida sulla PEF illustra inoltre i requisiti che una relazione sull'impronta ambientale dei prodotti deve possedere. Questa deve fornire un "resoconto pertinente, esauriente, coerente, preciso e trasparente dello studio e degli impatti ambientali calcolati associati al prodotto" e deve comprendere gli elementi costitutivi di: sintesi, relazione principale (obiettivo, ambito, profilo di utilizzo di risorse e di emissioni, calcolo dei risultati, interpretazione dei risultati), e una relazione riservata di tipo facoltativo.

4.4.1.7 Revisione critica dell'impronta ambientale dei prodotti

Un aspetto innovativo della metodologia PEF, se confrontato con le linee guida precedentemente pubblicate sulla LCA, consiste nella qualifica della revisione e del revisore. Si riconosce infatti come una revisione critica sia fondamentale per garantire l'affidabilità dei risultati relativi alla PEF effettuata.

Si dispone che qualsiasi studio sulla PEF sia sottoposto a revisione critica, sia esso destinato ad una comunicazione esterna che interna (lo standard ISO indicava dei requisiti cui ottemperare solo nel caso di studi comparativi da comunicare al pubblico).

Una revisione critica deve valutare che i metodi utilizzati siano coerenti con la guida PEF e validi sotto il profilo tecnico e scientifico, che i dati utilizzati siano adeguati, ragionevoli e corrispondenti ai requisiti di qualità, che l'interpretazione dei risultati tenga conto delle limitazioni effettuate e che la relazione sullo studio sia chiara, precisa e coerente.

4.4.2 Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR)

Lo scopo della PEF è di garantire una migliore riproducibilità e comparabilità dei risultati ottenuti dalle dichiarazioni ambientali dei prodotti, utilizzando un approccio basato sulla LCA e sviluppato sulla base dei criteri e delle normative internazionali in vigore. Tuttavia, la comparabilità dei risultati è possibile solo se i risultati si basano sulle stesse Regole di categoria dell'impronta ambientale del prodotto (PEFCR). Si tratta di regole specifiche relative ad un prodotto che integrano gli orientamenti metodologici generali per gli studi relativi all'impronta ambientale, fornendo una specifica a livello di categoria di prodotto.

Le PEFCR mirano ad aumentare la riproducibilità, la pertinenza e la coerenza degli studi PEF, fornendo indicazioni specifiche per il calcolo dei potenziali impatti ambientali del ciclo di vita dei prodotti e identificando in modo univoco le regole indicate all'interno della guida relativa alle PEF.

Le PEFCR devono applicare il "principio di materialità", nel senso che uno studio sulla PEF deve concentrarsi su quegli aspetti e sui parametri che sono i più rilevanti nel determinare le prestazioni ambientali di un dato prodotto. In questo modo vengono ridotti il tempo, gli sforzi e i costi necessari per eseguire l'analisi.

Ogni PEFCR deve quindi specificare l'elenco minimo di processi (detti processi obbligatori) che devono sempre essere esaminati impiegando dati specifici dell'azienda. Una PEFCR specifica inoltre i requisiti contenuti nella guida generale sulla PEF e aggiunge nuovi requisiti laddove la guida sulla PEF fornisca più di un'opzione o laddove la guida sulla PEF non copra adeguatamente la particolarità del ciclo di vita di una specifica categoria di prodotto.

In accordo a quanto affermato nella norma ISO 14025, una PEFCR deve comprendere una definizione della categoria di prodotto e una descrizione. La descrizione deve includere un approfondimento sul prodotto e la sua funzione, a meno che non riguardi un prodotto intermedio, e una descrizione delle prestazioni tecniche, l'uso e la fase di fine vita (se prevista).

Riassumendo, l'obiettivo principale di un PEFCR è di fissare un insieme coerente di regole per calcolare le informazioni ambientali relative ai prodotti all'interno della stessa categoria.

Nei prossimi paragrafi si riportano le principali specifiche tecniche aggiuntive riportate nel "*PEFCR Guidance document* - versione 6.3" del 14 Dicembre 2017, rispetto a quelle della Guida PEF analizzata e descritta nel precedente capitolo.

4.4.2.1 Aspetti metodologici

- **Unità funzionale**

L'unità funzionale (UF) è la prestazione quantificata di un sistema di prodotto, da utilizzare come unità di riferimento.

Le comparazioni devono essere effettuate solo quando i prodotti sono identificati dalla stessa unità funzionale. Pertanto, la UF di un PEFCR deve descrivere qualitativamente e quantitativamente la funzione e la durata del prodotto, secondo i quattro aspetti esposti nella guida PEF, e che vengono ripresi senza modifiche nella guida PEFCR.

Nella PEFCR deve essere spiegata e documentata qualsiasi omissione delle funzioni del prodotto all'interno della definizione dell'unità funzionale.

Per i prodotti intermedi, l'unità funzionale è più difficile da definire, perché deve spesso soddisfare più funzioni o non è noto l'intero ciclo di vita dei prodotti. In questi casi deve essere utilizzata un'unità dichiarata.

In riferimento all'unità funzionale, una PEFCR deve descrivere:

- come ciascun aspetto dell'unità funzionale può influenzare l'impronta ambientale del prodotto,
- come includere questo effetto nei calcoli;
- come deve essere calcolato il flusso di riferimento appropriato. Nel caso in cui esistano modelli applicabili nella definizione della FU, questi devono essere utilizzati e citati nella PEFCR.

– **Elenco delle categorie di impatto dell'impronta ambientale**

Rispetto alla guida PEF, sono state apportate alcune modifiche riguardanti le categorie di impatto da utilizzare per il calcolo dell'impronta ambientale dei prodotti.

La PEFCR utilizza 16 categorie di impatto da utilizzare per calcolare il profilo PEF del prodotto, come elencato nella Tabella 3.33. Di queste 16 categorie di impatto, la PEFCR deve elencare quelle che sono le più rilevanti per il gruppo di prodotti in esame.

Tabella 4.33 Categorie di impatto ambientale

Categoria di impatto dell'impronta ambientale	**Modello di valutazione di impatto dell'impronta ambientale**	**Indicatore di categoria di impatto dell'impronta ambientale**
Cambiamenti climatici	Modello di Berna - Potenziali di riscaldamento globale in un arco temporale di 100 anni.	Tonnellata di CO_2 equivalente
Riduzione dello strato di ozono	Modello EDIP basato sui potenziali di riduzione dello strato di ozono dell'Organizzazione meteorologica mondiale in un arco di tempo infinito	kg di CFC-11 equivalente
Ecotossicità per l'ambiente acquatico di acqua dolce	Modello USEtox	CTUe (unità tossica comparativa per gli ecosistemi)
Tossicità per gli esseri umani-effetti cancerogeni	Modello USEtox	CTUh (unità tossica comparativa per gli esseri umani)
Tossicità per gli esseri umani-effetti non cancerogeni	Modello USEtox	CTUh (unità tossica comparativa per gli esseri umani)
Radiazione ionizzante – effetti sulla salute umana	Modello di effetti sulla salute umana	kg di U 235 equivalente (nell'aria)
Formazione di ozono fotochimico	Modello LOTOS-EUROS	kg di NMVOC equivalente
Acidificazione	Modello di superamento accumulato	moli di H+ equivalente
Eutrofizzazione – terrestre	Modello di superamento accumulato	moli di N equivalente
Eutrofizzazione – acquatica	Modello EUTREND	acqua dolce: kg di P equivalente; acqua di mare: kg di N equivalente
Consumo di acqua (*)	Modello AWARE raccomandato da UNEP (*)	m^3 mondiale equivalente (*)
Emissioni di particolato (*)	Metodo PM raccomandato da UNEP(*)	Impatto sulla salute umana – *Incidenza sulla malattia* (*)
Esaurimento delle risorse –	Modello CML2002	kg di Sb equivalente (*)

minerali e metalli (*)		
Esaurimento delle risorse – fossili (*)	Modello CML2002	MJ (*)
Uso del suolo (*)	Indice di qualità del suolo basato su LANCA (*)	• Indice di qualità del suolo - adimensionale • Produzione biotica - kg di produzione biotica • Resistenza all'erosione – kg di terreno • Filtrazione meccanica - m^3 acqua • Rifornimento delle acque sotterranee - m^3 acque sotterranee(*)
CFC-11 = triclorofluorometano, noto anche come freon-11 o R-11, un clorofluorocarburo. NMVOC = composti organici volatili non metanici Nel testo: con (*) vengono segnate le categorie di impatto che sono state aggiunte, o il cui metodo di valutazione/indicatore ha subito modifiche rispetto alla Raccomandazione Europea 2013/179/UE. Le nuove indicazioni sono fornite dalle linee guida PEFCR Versione 6.3 – Dicembre 2017		

Al fine di garantire un livello minimo di armonizzazione tra le diverse PEFCR, il ciclo di vita deve includere le seguenti fasi:

- Acquisizione e pre-elaborazione delle materie prime (compresa la produzione di parti e componenti non specifici);
- Produzione del prodotto principale;
- Distribuzione e stoccaggio del prodotto;
- Fase d'uso (se prevista);
- Fase di fine vita (incluso il recupero / riciclaggio, se previsto)

– **Identificazione delle principali categorie di impatto, fasi del ciclo di vita, processi e flussi elementari**

L'identificazione dei principali aspetti chiave deve essere condotta secondo le indicazioni fornite dalla Tabella 3.34.

Tabella 4.34 - Soglia per l'identificazione dei principali parametri chiave

Oggetto	A quale livello è necessario identificare la rilevanza?	Soglia
Le categorie di impatto più rilevanti	Risultati normalizzati e ponderati	Categorie di impatto che contribuiscono cumulativamente almeno all'80% dell'impatto ambientale totale (escluse le categorie di impatto relative alla tossicità)
Le fasi del ciclo di vita più rilevanti	Per ciascuna categoria di impatto più rilevante	Tutte le fasi del ciclo di vita che contribuiscono cumulativamente per oltre l'80% a quella categoria d'impatto
I processi più rilevanti	Per ciascuna categoria di impatto più rilevante	Tutti i processi che contribuiscono cumulativamente per oltre l'80% a quella categoria di impatto

Flussi elementari più rilevanti (esclusi per la fase pilota)	Per ogni processo più rilevante e per la categoria di impatto più rilevante	Tutti i flussi elementari diretti che contribuiscono cumulativamente almeno all'80% dell'impatto (causato unicamente dai flussi elementari diretti)

- **"Cut-Off "**

La guida sulle PEFCR suggerisce che il "Cut-off" dovrebbe essere evitato. Tuttavia, sulla base dei risultati di uno studio di screening, la PEFCR può identificare ed elencare i processi esclusi dalla modellazione applicando la seguente regola:

- Nel caso in cui i processi siano esclusi dal modello, questa esclusione deve essere effettuata sulla base di un cut-off dell'1% della rilevanza ambientale per tutte le categorie di impatto. Questa regola è valida per i prodotti intermedi e finali.
- La tossicità umana – effetto cancerogeno, la tossicità umana - effetto non cancerogeno e l'ecotossicità dell'acqua dolce non devono essere presi in considerazione quando si selezionano processi che possono essere esclusi in base alla regola del "cut-off" bassato sulla rilevanza ambientale. In altre parole, se un processo rappresenta meno dell'1% per tutte le categorie di impatto con la sola eccezione degli indicatori correlati alla tossicità, questo processo può essere comunque escluso.

- **Gestione di processi multifunzionali**

Se un processo è multifunzionale, ovvero fornisce diversi beni e / o servizi ("coprodotti"), tutti gli input e le emissioni legate al processo devono essere suddivisi in modo proporzionale tra il prodotto di interesse e gli altri coprodotti. I sistemi che implicano la multifunzionalità dei processi devono essere modellati conformemente alle decisioni fornite dalla PEFCR, se disponibili.

- **Requisiti dei dati e requisiti di qualità**

Nel contesto della PEF, l'approccio di materialità si sviluppa attorno a due aree principali:

- La PEFCR identifica gli aspetti più rilevanti relativi a categorie di impatto, fasi del ciclo di vita, processi e flussi elementari: Questi aspetti dovrebbero essere quelli su cui le aziende, le parti interessate, consumatori e decisori politici dovrebbero concentrarsi.

- Requisiti di qualità dei dati: poiché i processi più rilevanti sono quelli che caratterizzano il profilo ambientale di un prodotto, questi devono essere valutati utilizzando dati di qualità superiore rispetto ai processi meno pertinenti, indipendentemente da dove questi processi si verificano all'interno del ciclo di vita del prodotto.

Per quanto riguarda i requisiti di qualità dei dati, ed in particolare il calcolo semi-quantitativo per determinare il livello di qualità degli stessi, la guida sulla PEFCR modifica quella che era la precedente formula di calcolo (riportata nella guida PEF). Secondo le nuove linee guida, la formula DQE (Equazione 4), che indica la qualità dei dati di ciascun set di dati, si basa ora su 4 criteri di qualità dei dati:

$$DQE = \frac{TeR + GR + TiR + P}{4}$$

Equazione 4

Dove TeR è la Rappresentatività tecnologica, GR è la Rappresentatività Geografica, TiR è la rappresentatività temporale e P è la Precisione / incertezza.

La rappresentatività (tecnologica, geografica e temporale) caratterizza fino a che punto processi e i prodotti selezionati descrivono il sistema analizzato, mentre la precisione indica il modo in cui i dati sono derivati e il relativo livello di incertezza. La PEFCR deve fornire tabelle con i criteri da utilizzare per la valutazione semi-quantitativa di ciascun criterio. La PEFCR può specificare requisiti di qualità dei dati più rigorosi, per il settore in esame, e indicare criteri aggiuntivi per la valutazione della qualità dei dati.

4.5 Marchio ANAB

ANAB - Associazione Nazionale Architettura Bioecologica – è una associazione nazionale di settore costituita da un gruppo di architetti di diverse parti d'Italia opera nelle seguenti aree:

- qualificazione professionale dei progettisti e degli operatori del ciclo edilizio, per costruire una consapevolezza ecologica del proprio lavoro.
- certificazione e promozione dei metodi costruttivi e dei materiali che rispettano gli esseri viventi e il loro ambiente.
- sensibilizzazione degli utenti della casa sui pericoli insiti nell'attuale modello produttivo del settore edilizio e sulla necessità di modificarne radicalmente gli indirizzi.

Il marchio “ANAB - prodotto certificato per la bioedilizia” identifica prodotti edili che producono un ridotto impatto ambientale, rispettando i requisiti per i materiali da costruzione previsti nell’ambito dei più importanti sistemi di certificazione e valutazione degli edifici, quali ITACA, LEED, SB100, e forniscono la garanzia del rispetto della salute e della sicurezza degli utenti finali e dei lavoratori. ANAB è un marchio di tipo III, basato sulla valutazione ambientale del ciclo di vita LCA, che prevede una verifica da parte terza. In particolare l'attività di certificazione di ANAB si svolge tramite un accordo con ICEA, istituto accreditato per la certificazione di prodotti biologici e naturali.

Obiettivi della partnership sono quelli di offrire una certificazione improntata ai principi d'indipendenza, imparzialità e competenza, che offre la massima trasparenza agli utenti e alle aziende e permette la valorizzazione dei prodotti ecologici per costruzione e arredo. Oltre alla certificazione per la bioedilizia, infatti, ANAB ha sviluppato parallelamente anche uno schema di certificazione per l'arredo sostenibile in edilizia.

Per la certificazione ANAB fornisce gli standard di prodotto da dover tenere in considerazione, mentre ICEA effettua le attività di certificazione e le verifiche sui materiali e sui processi produttivi secondo le regole fornite dallo standard.

Figure 25 logo ANAB-ICEA rilasciato al conseguimento della certificazione

Come dichiarato da ANAB, obiettivi della certificazione sono:

- promuovere un miglioramento qualitativo dei prodotti da costruzione;
- evidenziare le caratteristiche dei prodotti, dei processi e delle tecnologie volte a ridurre l'impatto ambientale in ogni fase del suo ciclo di vita;
- tutelare l'utilizzatore finale riducendo tutti i possibili rischi per la salute e rendendo trasparente l'informazione ambientale sui materiali per la bioedilizia.

Lo schema di certificazione mira alla riduzione delle emissioni e dell'uso delle risorse nel rispetto dell'ambiente, della salute e della sicurezza dei lavoratori e degli utilizzatori finali.

I requisiti cui devono rispondere, in generale, i materiali della bio-edilizia certificata ANAB-ICEA sono:

- derivare da materie prime facilmente rinnovabili ed ottenute con pratiche agricole e forestali sostenibili, o da minerali estratti con ridotto impatto ambientale;
- non contenere sostanze pericolose per l'uomo o per l'ambiente; prevedere una riduzione del consumo energetico in tutto il ciclo di vita dalla fase di preparazione, a quella di uso e di dismissione/recupero;

- comprendere specifiche di installazione e di manutenzione, ad uso dei progettisti e degli utilizzatori, che assicurano la riduzione dell'impatto ambientale durante la fase di realizzazione degli edifici e di uso;
- non emettere sostanze inquinanti che sono note o sospette di causare malattie, disagio umano e discomfort nei fruitori degli ambienti confinati.

4.5.1 Il processo di certificazione

Possono essere certificati i Prodotti da Costruzione individuati nelle aree di prodotto definite nell'Allegato IV del Reg. UE n. 305/2011, che siano conformi ai criteri stabiliti nello Standard Generale ANAB-ICEA e negli Standard specifici per categoria di prodotto.

L'iter di certificazione si articola in 4 fasi principali:

1. Valutazione iniziale dei prodotti e del processo produttivo. In questa fase viene verificato che il prodotto risponda all'impiego dichiarato, sia ottenuto prevalentemente da materie prime naturali e/o materie seconde, e non rilasci sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente

2. Valutazione del ciclo di vita del prodotto. Applicando la metodologia Life Cycle Assessment (LCA), viene redatto il profilo ambientale del prodotto attraverso il quale i flussi di materia e di energia identificati lungo l'arco dell'intero ciclo di vita del prodotto vengono ordinati, classificati ed aggregati in diverse categorie di impatto ambientale, anche detti indicatori aggregati di impatto.

3. Verifica ispettiva in situ, la quale è volta ad accertare la corretta organizzazione e gestione dei processi di fabbricazione e delle procedure interne suscettibili di compromettere la conformità del prodotto stesso ai requisiti definiti nello standard.

4. Emissione del Certificato di Conformità sulla base delle informazioni e dei dati raccolti nell'ambito del processo di valutazione e verifica.

Attualmente (Agg. 13 Aprile 2018) sono stati certificati prodotti afferenti alle seguenti categorie:

- Laterizi termici
- Laterizi per murature, pavimentazioni e coperture
- Blocchi cassero/elementi per solai
- Isolanti termici/acustici
- Isolanti inesrti espansi/ premiscelati a base di inerti espansi
- Malte/intonaci

Di seguito l'approfondimenti sullo schema di certificazione dei Materiali per la Bioedilizia

Figura 26 Copertina del documento originale

Il documento fornisce indicazioni in riferimento allo schema di certificazione e si articola nelle segueni sezioni:

- Valutazione della documentazione
- Valutazione dei prodotti ed esecuzione delle prove
- Valutazione del Ciclo di Vita del Prodotto *(Life Cycle Assessment)*

Di seguito si riporta una sintesi degli aspetti salienti contenuti nel documento:

Valutazione della documentazione

In questa fase viene verificato che la documentazione inerente la domanda di Certificazione sia completa, correttamente compilata e corredata degli allegati richiesti. Nel caso di esito negativo per carenza o incongruenza della documentazione, ICEA informerà l'operatore delle carenze e delle non conformità riscontrate, e comunicherà i termini entro i quali dovrà essere presentata la documentazione integrativa.

Valutazione dei prodotti ed esecuzione delle prove

In questa fase viene verificato che ciascun prodotto per il quale è richiesta la Certificazione:

- risponda funzionalmente all'impiego dichiarato
- non contenga sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente
- sia ottenuto prevalentemente da materie prime facilmente rinnovabili e materie seconde
- sia ottimizzato dal punto di vista ambientale lungo tutto il ciclo di vita

Il richiedente è tenuto ad inoltrare, all'atto della presentazione della domanda di Certificazione, campioni sufficienti e rappresentativi del prodotto destinato a ottenere il marchio per lo svolgimento delle prove.

I campioni forniti dal richiedente o prelevati in sede di verifica ispettiva, vengono fatti analizzare da ICEA presso laboratori qualificati. Per l'esecuzione delle prove, ICEA ha selezionato alcuni laboratori in base alla loro specializzazione e professionalità.

Valutazione del Ciclo di Vita del Prodotto

La definizione del profilo ambientale del prodotto viene effettuata in sede di istruttoria e prevede la quantificazione degli impatti ambientali, calcolati su una serie di indicatori associati all'intero ciclo di vita.

La metodologia applicata è la Valutazione semplificata del Ciclo di Vita (LCA) in ottemperanza alle 4 fasi come da standard ISO140040:

- Definizione dell'unità funzionale e dei confini del sistema in studio
- Analisi di inventario
- Analisi di impatto ambientale
- Interpretazione dei risultati

La raccolta dei dati necessari alla conduzione dello studio di LCA è effettuata tramite il Modulo EDIL M.0205-A.

In particolare per il **Profilo ambientale le seguenti categorie d'impatto sono indicate:**

- uso di risorse: espresse in MJ (CED, Cumulative Energy Demand)
- effetto serra: espressi in kg di CO_2 equivalente (kg CO_2eq)
- acidificazione: potenziale di acidificazione (Acidification Potential, AP), espresso in termini di SO_2 eq.

- eutrofizzazione: potenziale di eutrofizzazione (Eutrophication Potential, EP), espresso in termini di kg $PO4^{---}$eq.
- potenziale di riduzione dello strato dell'ozono stratosferico: ODP (Ozone Depletion Potential) espresso in termini di kg CFC-11 eq.
- formazione di ossidanti fotochimici: potenziale di creazione di ozono fotochimico (Photochemical Ozone creation potentials, POCP), espresso in termine di gC_2H_4eq

Verifica Ispettiva in situ

L'ispezione ha lo scopo di verificare la corretta organizzazione e gestione dei processi di fabbricazione e delle procedure interne suscettibili di compromettere la conformità del prodotto stesso ai requisiti definiti nello standard. Nel caso emergano delle NC, ICEA comunicherà al richiedente la Certificazione: la descrizione delle NC riscontrate; i tempi entro i quali dovranno essere attuate le azioni correttive e preventive; i tempi e le modalità per la presentazione di eventuali ricorsi.

Emissione del certificato di conformità

In caso di processo positivo, l'autorizzazione all'emissione del certificato di conformità viene rilasciata dalla Commissione di Certificazione di ICEA sulla base delle informazioni e dei dati raccolti nell'ambito del processo di valutazione e verifica, nonché di ogni altra informazione pertinente. Il Certificato di Conformità specificherà: l'esito positivo del processo di Certificazione; la descrizione dei prodotti certificati; la norma tecnica di riferimento; la data di inizio della validità e la durata.

In caso di pronunciamento negativo, ICEA provvede a comunicarlo all'operatore valutato specificando: motivazioni del pronunciamento negativo identificate a fronte di specifiche prescrizioni del disciplinare; le misure correttive che dovranno essere attuate per il superamento delle non conformità ed i tempi entro i quali dovranno essere eseguite; tempi e modalità di eventuali ricorsi con relativi riferimenti normativi e procedurali.

Uso, Validità e Rinnovo del Certificato di Conformità

La validità della Certificazione è condizionata al mantenimento dei requisiti fissati dallo standard. Durante tutto il periodo di validità verranno svolte visite di sorveglianza annuali per la verifica del mantenimento dei requisiti. La durata del Certificato di Conformità è fissata in anni 3 (tre) allo scadere dei quali deve essere presentata la richiesta di rinnovo della Certificazione. L'operatore può rinunciare in qualsiasi momento alla Certificazione. Prima dello scadere della durata del contratto, ICEA attiva una procedura di rinnovo che si svolge con un riesame della documentazione e con le visite ispettive presso l'operatore e le entità interessate alla Certificazione. A seguito del rinnovo, il certificato viene riemesso.

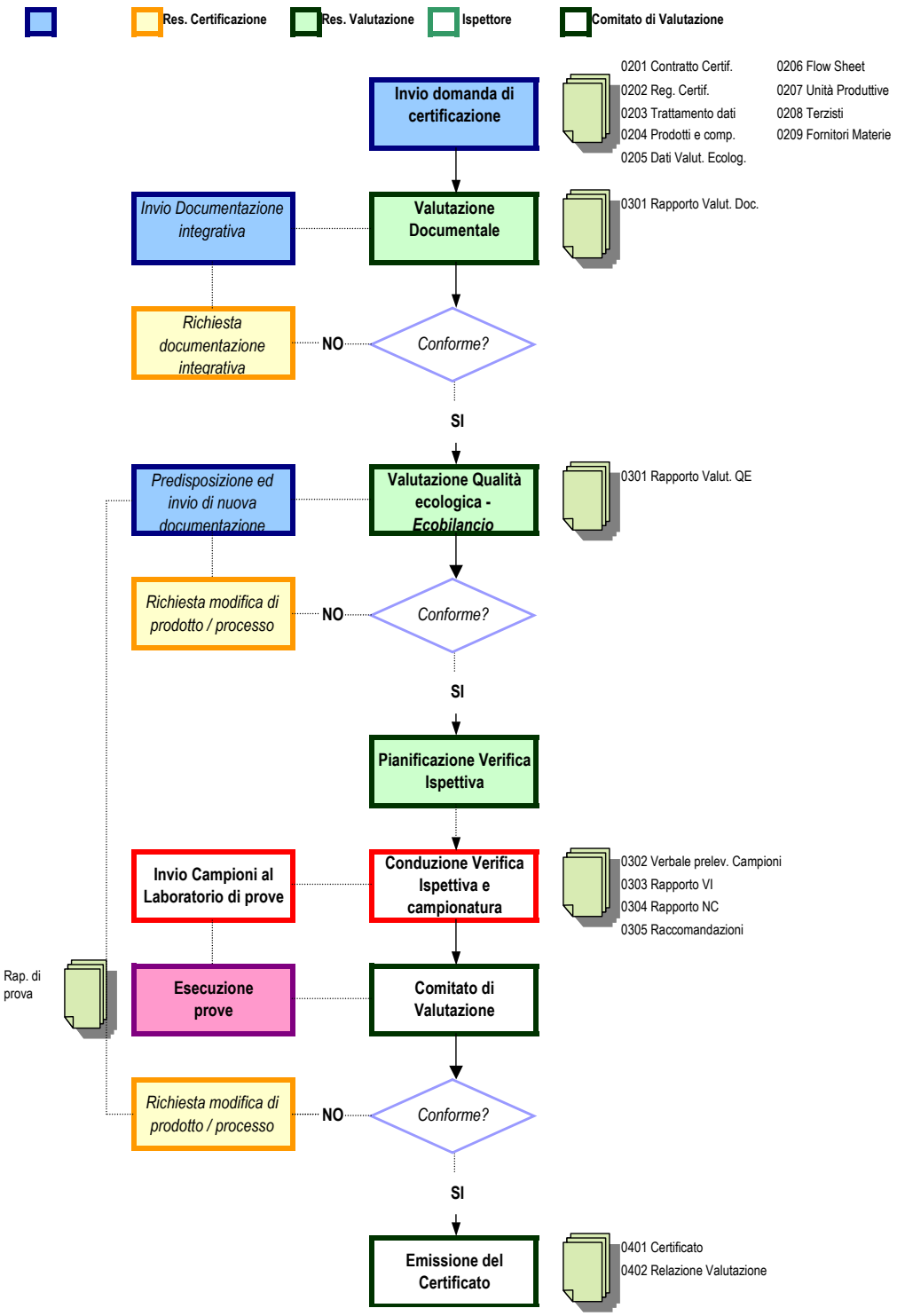


Figure 27 Schema di funzionamento della certificazione iCEA – ANAB dei Materiali per la Bioedilizia

4.6 Naturalia-Ecolabel

L'associazione internazionale natureplus e.V. ha sviluppato l'etichetta ecologica omonima per offrire ai consumatori e ai professionisti dell'edilizia in Europa una chiara guida alla selezione per i prodotti nel settore dell'edilizia. Attesta il rispetto di elevati standard di qualità per tutte le aree rilevanti per la sostenibilità. Attualmente, l'eco-label natureplus è stata premiata con oltre 600 prodotti per l'edilizia in Europa ed è riconosciuta in tutta Europa costruendo specialisti, organizzazioni ambientaliste dei consumatori, enti governativi e sistemi di valutazione degli edifici.

Figure 28 Logo del marchio natureplus

L'istituto naturalplus europeo è responsabile per le valutazioni pertinenti in tutto il mondo e per l'intero processo di certificazione dalla prima messa in servizio all'aggiudicazione dell'etichetta.
La divisione tra l'amministrazione fiduciaria dell'etichetta (natureplus e V.) e l'assegnazione dell'etichetta è una condizione preliminare per il riconoscimento ufficiale dello stato dell'ecolabel natureplus. L'istituto naturalplus sta perseguendo l'accreditamento statale, in conformità con la norma EN 17065, come organismo di certificazione ambientale. Le valutazioni per verificare i requisiti sono condotte da laboratori e valutatori accreditati in linea con gli standard internazionali riconosciuti.

L'eco-label natureplus è una etichetta ambientale europea per la costruzione di prodotti basata su rigidi criteri scientifici che si basa su tre pilastri fondamentali:

1. Produzione pulita ed efficiente: La fabbricazione dei prodotti per l'edilizia è rispettosa dell'ambiente ed energeticamente efficiente. Aiuta a proteggere il clima, evitare le emissioni di CO2 e soddisfare gli standard di responsabilità sociale. I prodotti devono essere funzionali e riciclabili.

2. Protezione dell'ambiente e della salute: La costruzione di prodotti con l'etichetta natureplus non influisce negativamente sull'ambiente o sulla salute umana attraverso sostanze nocive e garantisce, in particolare, ambienti abitativi sani e salubri.

3. Sostenibilità delle risorse Sono ammessi solo prodotti da costruzione ottenuti da risorse rinnovabili o materie prime minerali disponibili in abbondanza o materie prime secondarie. Le materie prime devono provenire da fonti sostenibili.

4.6.1 Criteri di certificazione

I criteri e i requisiti per l'assegnazione dell'etichetta ecologica natureplus® sono specificati nelle linee guida per l'assegnazione. Ogni prodotto da costruzione che riceve l'etichetta ecologica natureplus® deve soddisfare i requisiti dei criteri di prodotto pertinenti. Inoltre, le linee guida sui singoli prodotti possono anche specificare che i criteri contenuti in altre linee guida devono essere soddisfatti, ad es. le linee guida di base ecc. Nel caso di prodotti che comprendono diversi componenti di sistema, ad es. sistemi compositi di isolamento termico, rivestimenti per pavimenti su pannelli di supporto, mattoni / blocchi con isolamento integrato ecc., si applicano anche i criteri contenuti nelle linee guida sui prodotti per i singoli componenti.

4.6.2 Linee guida, criteri, e attuali classi di prodotto certificabili

I criteri generali e le linee guida generali sono stati sviluppati attraverso i seguenti documenti:

1. GL0000 Criteri Base

2. GL5000 Linee Guida, a sua volta suddiviso in:

- GL5001 Direttiva sui prodotti chimici
- GL5002 Origine della produzione di legno e legno
- GL5003 Conservazione della natura quando si sfruttano risorse minerarie
- GL5004 Trasparenza e responsabilità sociale

Attualmente ne sono state sviluppate 18 classi di prodotto per ognuna delle quali sono stati sviluppati i criteri per varianti di prodotto specifici. Di seguito l'elenco completo delle 18 classi:

- GL0100 Materiali isolanti da materie prime rinnovabili
- GL0200 Legname e materiali in legno
- GL0300 Sistemi compositi per isolamento termico esterno
- GL0400 Materiali isolanti da materie prime minerali espanse o espanse
- GL0500 Tegole
- GL0600 Pitture per pareti
- GL0700 Rivestimenti superficiali da materie prime rinnovabili (pitture, vernici, lacche, smalti, oli, cere)

- GL0800 Malta e intonaci e adesivi a base minerale
- GL0900 Adesivi da materie prime rinnovabili
- GL1000 Pannelli per pareti a secco / rivestimento a secco
- GL1100 Elementi in muratura: blocchi, mattoni e blocchi di rivestimento
- GL1200 Rivestimenti per pavimenti flessibili
- GL1300 Rivestimenti per pavimenti e rivestimenti a base minerale
- GL1400 Rivestimenti per pavimenti tessili
- GL1500 Finestre con telaio in legno
- GL1600 Porte in legno Rivestimento di sigillante
- GL1700 da materie prime rinnovabili
- GL1800 Carta da parati per rivestimenti

4.6.3 Sviluppo delle linee guida

La Commissione criteri è responsabile dello sviluppo, dell'armonizzazione e dell'ulteriore sviluppo dei criteri e delle procedure per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica. La Commissione dei criteri decide autonomamente le linee guida per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica. Le parti interessate possono partecipare a tali decisioni in modo appropriato, in particolare attraverso audizioni aperte. Il Comitato Esecutivo, composto da membri rappresentanti tutti i gruppi interessati, deve essere informato dalla Direzione entro due settimane circa le decisioni della Commissione dei Criteri ed ha quattro settimane per esercitare i suoi diritti di veto, nel qual caso la decisione sarà rinviata alla Commissione dei Criteri per ulteriori deliberazioni. Il Comitato Esecutivo ha anche il diritto di rilasciare alla Commissione incarichi di lavoro. Inoltre, la gestione di natureplus ha il diritto di commissionare nuove linee guida di aggiudicazione in risposta a una richiesta. Le parti interessate hanno tempo e opportunità sufficienti per contribuire allo sviluppo dei criteri natureplus e per osservare in che modo vengono considerati tali contributi. La fase di consultazione pubblica sullo sviluppo o la revisione dei criteri dovrebbe pertanto essere programmata per un minimo di due periodi di 30 giorni ciascuno durante i quali le parti interessate possono presentare osservazioni e obiezioni. Natureplus garantisce che la partecipazione al processo di consultazione sia aperta a tutte le parti interessate e si adoperi per raggiungere un equilibrio d'interessi sia in termini di contenuto che rispetto alle regioni in cui la norma deve essere applicata.

In caso di mancanza di linea guida per un prodotto è possibile informarsi presso la sede centrale di natureplus al fine di verificare se sono attualmente in preparazione o se è stata fissata una scadenza per la creazione di tale linea guida.

4.6.4 Procedura di certificazione

I produttori possono richiedere la certificazione fornendo dati precisi sui componenti di input e una descrizione dettagliata del processo di produzione. Sulla base dei requisiti delle linee guida natureplus, l'istituto naturalplus decide sull'ammissibilità del prodotto per l'ammissione alla procedura di certificazione e definirà un piano di valutazione. Su questa base, il produttore commissionerà le valutazioni necessarie che, di norma, includono i seguenti passaggi:

1. Ispezione dei siti di produzione e verifica delle informazioni del produttore e campionamento.
2. LCA del processo di produzione e verifica della conformità con i valori soglia, ad es. per il consumo di energia primaria e le emissioni di CO2.
3. Test di laboratorio specifici per prodotto, ad es. per VOC e emissioni di formaldeide, metalli pesanti, biocidi e contaminazione con sostanze nocive.
4. Analisi del ciclo di vita del prodotto per quanto riguarda l'estrazione / raccolta delle risorse responsabile dal punto di vista ambientale, la responsabilità sociale e il possibile riciclaggio / riutilizzo.

Se tutti i requisiti sono stati soddisfatti, l'istituto naturalplus SCE assegnerà l'eco-label natureplus e rilascerà un certificato a tempo limitato. Le procedure di valutazione devono essere ripetute a intervalli predeterminati. I costi si basano sull'ambito e sulla complessità dei test e possono essere consultati su www.natureplus-institute.eu. Per l'utilizzo del marchio di qualità ecologica natureplus è previsto un costo di licenza.

4.6.5 Linee guida : i Criteri Base dello schema natureplus® -Eco-label

Le linee guida sono disponibili in lingua inglese e tedesco al seguente link:
https://www.natureplus.org/fileadmin/user_upload/pdf/cert-criterias/RL00Basiskriterien_en.pdf
Di seguito una sintesi delle tre aree tematiche in esse contenute:

1. Area di applicazione
2. Criteri premianti
3. Valutazione ed analisi richieste per l'ottenimento del marchio

natureplus e.V.

Award Guideline GL0000

BASIC CRITERIA

Issued: May 2011

For the awardance of the Eco-Label

natureplus

Figura 29 Copertina del documento originale

1. Area di applicazione

Il natureplus® -Eco-label è classificata come etichetta ambientale di tipo 1 secondo la norma ISO 14024, prendendo in considerazione il regolamento sul marchio Ecolabel UE2 e il regolamento EMAS sull'ambiente auditing3 ed è valido in tutta Europa secondo criteri uniformi. Il pre-requisiti per un prodotto da

costruzione da certificare con natureplus® -Eco-label sono le sue caratteristiche particolarmente elevate in termini di ambiente, salute e sostenibilità. I principali obiettivi sono la protezione delle risorse limitate mediante la minimizzazione di l'uso di sostanze petrolchimiche, estrazione / raccolta delle materie prime sostenibili, efficiente sotto il profilo delle risorse metodi di produzione e la longevità dei prodotti. Pertanto, la costruzione prodotti fatti da materie prime rinnovabili, materie prime che sono illimitate nella loro disponibilità o materie prime secondarie saranno favorite per la certificazione. I fornitori di prodotti certificati devono inoltre rispettare tutti i requisiti legali applicabili applicabili nel paese in questione per quanto riguarda la fabbricazione, la vendita e l'uso effettivo.

2. Criteri premianti

Idoneità dell'applicazione

I prodotti devono avere un benestare tecnico valido, se richiesto dalla legge o dall'ispettorato edilizio:

- Alternativa 1: approvazione tecnica europea
- Alternativa 2: dichiarazione di conformità come da norma EN o nazionale
- Alternativa 3: approvazione tecnica in un paese all'interno dello Spazio economico europeo
- Alternativa 4: approvazione dell'ispettorato edilizio in una regione nell'ambito dell'economia europea

Ogni prodotto deve essere conforme alle norme minime stabilite nel relativo Standard europeo o standard equivalente (s) specifico per il paese in cui il il prodotto deve essere venduto e usato. Se non sono stati specificati tali standard minimi, l'idoneità funzionale del prodotto deve essere provata. La qualità del prodotto deve essere garantita mediante un sistema di garanzia della qualità. Il prodotto deve esibire una vita utile tecnica prevista ragionevole ed appropriata e l'ammontare di il lavoro e il costo coinvolti nella sua manutenzione ordinaria e preventiva / manutenzione devono essere ottimizzati in termini di aspetti della sostenibilità. Informazioni più dettagliate sono contenute nel premio linee guida che devono essere rispettate.

Composizione, Sostanze vietate, Restrizioni di sostanze

Il produttore deve fare una dichiarazione esatta a natureplus di tutte le sostanze in ingresso. Questo include la presentazione delle attuali schede di dati di sicurezza come da REACH-Regulations4 , Articolo 31 e allegato II. Se i prodotti intermedi / preliminari o le formulazioni sono usati come input sostanze, quindi tutte le sostanze utilizzate all'interno di questi devono essere dichiarate anche se la proporzione presente nel prodotto finale è> 0,1 M-%. Il produttore deve fornire una prova di origine per tutti i materiali di input. L'uso sostenibile delle risorse naturali deve anche essere dimostrato. I materiali di input devono essere selezionati in modo da prendere i dovuti conto del loro impatto sull'idoneità funzionale, compatibilità

ambientale e salute rischi posti dal prodotto finale in conformità con le migliori pratiche ecologiche e attuali sviluppi tecnici (tecnologie d'avanguardia).

La proporzione di materie prime minerali rinnovabili e / o rispettose dell'ambiente (compresa l'acqua) nei prodotti dovrebbe essere massimizzata. L'uso di sostanze di partenza petrolchimiche dovrebbe essere mantenuto al livello minimo tecnicamente possibile. **Di regola, la proporzione di materie prime rinnovabili e minerali non dovrebbe essere inferiore all'85% in massa del Prodotto.** Le eccezioni devono essere giustificate in termini di aspetti di sostenibilità. Prodotti la cui funzione si basa su sostanze petrolchimiche non sono ammissibili per la certificazione. Materiali grezzi che sono limitati nella loro disponibilità o che sono molto difficili o costosi da raccogliere / estrarre dovrebbe essere sostituito da materie prime secondarie rispettose dell'ambiente, ove possibile. In generale, le sostanze dovrebbero essere escluse quando sono più ecologiche, economicamente valide esiste un'alternativa. L'uso di tutti gli additivi deve essere tecnicamente giustificato e dettagli specifici sono contenuti all'interno delle linee guida di aggiudicazione.

Il natureplus® -Eco-label dovrebbe svolgere un ruolo speciale nella protezione dell'ambiente e del salute degli utenti e dei consumatori. Pertanto prodotti certificati con natureplus® -Eco-label dovrebbe offrire un livello di **sicurezza superiore alla media rispetto ai pericoli che si presentano l'ambiente e la salute dalle sostanze chimiche**. A tal fine, sono state compilate due liste di esclusione che stipulano sostanze che non possono essere utilizzate in prodotti certificati. In questi elenchi di sostanze vietate, le sostanze sono nominative o si fa riferimento ad altre liste in cui sono specificati. I **riferimenti agli elenchi dei regolamenti nazionali o internazionali o scientifici commissioni**, consente l'adeguamento automatico degli elenchi di sostanze proibite natureplus a classificazioni legali e risultati scientifici. In ogni caso, le più alte classificazioni nazionali sono generalmente vincolanti. Nella misura in cui **le eccezioni agli elenchi di sostanze proibite sono consentite, queste sono giustificate per motivi di sostenibilità e può essere approvato solo in base ai vincoli del requisiti legali nazionali più severi applicabili**. Un vantaggio ecologico che giustifica l'approvazione dell'eccezione deve essere specificata. Eventuali eccezioni concesse sono applicabili solo a particolari tipi di prodotto e sono esplicitamente elencati nelle linee guida di aggiudicazione corrispondenti. Le eccezioni sono non è possibile se la sostanza proibita può essere emessa dal prodotto. Le eccezioni sono emesse in singoli casi dalla commissione per i criteri natureplus.

Dichiarazione

La confezione del prodotto dovrebbe mostrare una dichiarazione completa dei materiali di input elencati, analoghi ai regolamenti cosmetici dell'UE, in base alla percentuale di massa in declino e dichiarando il luogo e paese in cui il prodotto è stato fabbricato. Se non è possibile visualizzare queste informazioni direttamente sulla confezione del prodotto, dovrebbe essere fornito con il prodotto in un tecnico scheda

tecnica o foglio illustrativo (in inglese o nella lingua nazionale). - fino all'1% in massa - designazione della sostanza in questione - meno dell'1% in massa - almeno una designazione funzionale (ad esempio "falena" agente di correzione ") Inoltre, il rispetto delle singole normative per l'etichettatura e la designazione di i prodotti devono essere osservati Le informazioni sui prodotti qualificati devono essere disponibili in modo adeguato modulo per l'utente e il consumatore (sul prodotto, su Internet, ecc) che copre: - Aree di applicazione - Consigli per la gestione / installazione, manutenzione e cura - Informazioni sui rischi associati e sulle misure di protezione necessarie - Istruzioni per lo smaltimento Se si utilizzano materiali di input sensibilizzanti come da MAK IV C / TRGS 907 / BgVV-list Cat. A e B sono usati, ci deve essere una nota sulla confezione che indica dove è possibile ottenere informazioni più dettagliate (ad esempio nelle informazioni sul prodotto / scheda tecnica).

Approvvigionamento di materie prime, produzione di prodotti preliminari, produzione

Una performance ecologica superiore alla media, nelle aree della conservazione della natura risorse ed efficienza energetica sia nella raccolta / estrazione di risorse che nel processo di produzione, è il principio fondamentale che governa l'assegnazione di natureplus®- Eco-etichetta. Un prodotto idoneo per la certificazione deve presentare un valore distinto, superiore alla media prestazioni in almeno una di queste aree e non deve scendere al di sotto del livello accettato standard comparativi nelle altre aree. Il produttore deve fornire una prova adeguata di conformità a questi criteri. Per prodotti che non sono normalmente venduti nei mercati oltre frontiere nazionali, le norme comparative sono considerate la normale industria standard del paese domestico; in caso contrario si applicano le norme del paese di destinazione. Innanzi tutto, l'uso sostenibile delle risorse naturali deve essere dimostrato attraverso il raccolta / estrazione rispettosa dell'ambiente e sostenibile delle materie prime e / o del utilizzo di materie prime secondarie ecologicamente compatibili. I tassi di consumo annui delle materie prime rinnovabili impiegate non devono superare significativamente la rete annuale livello di produzione (differenza tra il livello di consumo e la ricrescita per anno). Se non rinnovabile vengono utilizzate le risorse, quindi le scorte di risorse - la cui difficoltà di estrazione è possibile entro limiti economici giustificabili - che sono disponibili nei depositi noti devono essere in grado di coprire la domanda di risorse annue di 100 volte.

In generale, quanto segue si applica all'approvvigionamento di materie prime:

- Considerazione della necessità di proteggere l'ambiente naturale e la biodiversità
- Conformità con l'accordo sulla protezione della fauna selvatica di Washington
- Ri-coltivazione o rinaturazione dei siti di estrazione: prova delle misure precauzionali per la protezione della superficie e l'uso futuro della superficie alla fine del processo di estrazione, secondo la linea guida UE "Natura 2000".

La raccolta sostenibile di materie prime rinnovabili significa:

- il più grande possibile evitare l'uso di pesticidi, prodotti chimici e chimici fertilizzanti
- l'elusione delle materie prime da piantagioni gestite in modo non sostenibile - che nessuna materia prima verrà utilizzata da fonti che impiegano metodi esaustivi coltivazione, sovrasfruttamento o altre forme di sfruttamento distruttivo (ad esempio non certificato legname tropicale).
- Il riferimento più ampio possibile e l'impiego di sistemi di qualità riconosciuti di agricoltura biologica e gestione forestale sostenibile.

Nel processo di approvvigionamento e produzione di materie prime, il livello di efficienza energetica e la compatibilità ambientale deve essere dimostrata in termini di efficacia ecologica indicatori. Informazioni più dettagliate sono contenute nelle linee guida di aggiudicazione che devono essere rispettato. La produzione e l'assemblaggio dei prodotti preliminari / intermedi dovrebbero essere socialmente compatibile. Conformità agli standard minimi dell'Organizzazione internazionale del lavoro (ILO) può essere preso come un'indicazione della compatibilità sociale del processo di produzione. In otto convenzioni dell'OIL (ILO 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182) fondamentali principi e diritti del lavoro sono stati definiti. La conformità con questi punti deve essere garantita: la libertà di associazione e il diritto di organizzazione; il riconoscimento della contrattazione collettiva; il divieto di qualsiasi forma di lavoro forzato o obbligatorio; l'effettiva abolizione del lavoro minorile e l'eliminazione della discriminazione in termini di occupazione e occupazione.

Confezione del prodotto

La confezione del prodotto dovrebbe avere il minor impatto possibile sull'ambiente. Questo inizia con la disponibilità di dimensioni del pacchetto orientate al consumo. Imballaggio riutilizzabile dovrebbe essere impiegato, ove possibile. Le materie plastiche di imballaggio devono essere prive di alogeni e non devono contenere plastificanti (agenti ammorbidenti / diluenti). Dovrebbero essere imballaggi di carta e cartone realizzato prevalentemente con carta riciclata o carta proveniente da piantagioni certificate (FSC / PEFC). Quest'ultimo si applica anche agli imballaggi in legno. La confezione di plastica deve preferibilmente essere compresa da poliolefina o, in casi eccezionali, da polietilene tereftalato (PET), polistirene o policarbonati. L'imballaggio non dovrebbe contenere biocidi. Se questo è inevitabile, allora questi gli additivi protettivi devono essere dichiarati e la dichiarazione chiaramente visibile sulla confezione. I requisiti di entrambi i regolamenti sugli imballaggi UE 2004/12 / CE e del relativo paese le regole d'imballaggio devono essere rispettate.

Elaborazione / installazione

Nella lavorazione / installazione del prodotto certificato, conformità con i fondamenti di salute e sicurezza, in conformità con la Direttiva 89/391 / CEE sulla salute e la sicurezza dell'UE e devono essere garantite le norme nazionali sulla salute e la sicurezza. Il produttore supporta questo obiettivo fornendo informazioni sui prodotti qualificati:

- Aree di utilizzo
- Istruzioni di lavorazione, manutenzione e cura (ausili, accessori, trattamento / lavorazione)
- Informazioni sui rischi associati e sulle misure di protezione necessarie
- Istruzioni per lo smaltimento
- Avvertenze su eventuali rischi di reazioni allergiche La lavorazione dei prodotti certificati dovrebbe, nel complesso, non comportare rischi per la salute.

Di regola, il prodotto dovrebbe presentare un livello di pericolo così basso che la lavorazione / installazione dovrebbe essere possibile senza la necessità di dispositivi di protezione individuale. Qualsiasi altra informazione speciale o le misure precauzionali sono contemplate negli orientamenti di aggiudicazione.

Utilizzo

Un requisito minimo per l'assegnazione dell'etichetta ecologica natureplus® è la conformità ai requisiti dei regolamenti UE sui prodotti da costruzione EU CPR 305/2011 per quanto riguarda igiene, salute e protezione ambientale. Affinché i prodotti soddisfino molto di più severi requisiti natureplus, i livelli di emissione di - Composti organici volatili (VOC, SVOC e formaldeide) - Odori - Radioattività - Particelle e fibre di polvere nell'aria interna durante la fase di utilizzo deve essere estremamente basso. Questa clausola serve a ridurre i rischi per la salute legati all'alloggio / all'edificio. Dove possibile, e quando strutturalmente conveniente, i prodotti certificati dovrebbero contribuire a un miglioramento del clima dell'aria interna per esempio attraverso una capacità di assorbimento dell'umidità capillare e reversibile. Informazioni più dettagliate è contenuto all'interno delle linee guida di aggiudicazione e i limiti di soglia specificati devono essere rispettati essere rispettato. Nell'interesse della protezione ambientale preventiva, le emissioni di organico e inorganico le sostanze nell'acqua, nel suolo e nell'atmosfera devono essere rigorosamente limitate. Informazioni più dettagliate è contenuto all'interno delle linee guida di aggiudicazione e dei limiti di soglia specificati al suo interno deve essere rispettato.

Riciclaggio / smaltimento

Le regole di base di un design del materiale compatibile con il riciclaggio nella produzione di certificati i prodotti dovrebbero essere rispettati.

- Il numero di sostanze in entrata dovrebbe essere ridotto al minimo
- I materiali da costruzione devono essere adatti alla trasformazione in prodotti riciclati di a valore comparabile
- I componenti devono essere noti e documentati e / o procedure per il loro rapido il riconoscimento dovrebbe essere disponibile - I materiali compositi dovrebbero essere evitati laddove possibile
- Quelle sostanze utilizzate nei materiali compositi che possono essere problematiche durante il riciclaggio del prodotto dovrebbe essere etichettato e rimovibile.
- Le combinazioni di sostanze con caratteristiche di lavorazione comuni dovrebbero, quando possibile, essere usato in materiali compositi
- Se è necessaria una grande superficie di unione tra i vari materiali da costruzione, allora l'adesione deve essere eseguita utilizzando adesivi / malte a base minerale
- La vita di un edificio dovrebbe essere massimizzata per mezzo di una costruzione duratura e di base e infissi flessibili
- Una possibile rimozione / smontaggio dei materiali e componenti utilizzati deve essere correlato alla loro durata di vita prevista.

Un produttore sarà in grado di distinguersi per l'assegnazione di natureplus®-Ecolabel mediante la presentazione di un concetto che copre la rinaturalizzazione, l'accettazione / restituzione di merci e il riciclaggio per il prodotto da certificare nonché i dettagli del grado in cui il concetto è stato implementato. Un requisito minimo per l'assegnazione dell'etichetta ecologica natureplus® è che il prodotto finale è non classificato come rifiuto pericoloso e deve essere idoneo allo smaltimento sicuro in un rifiuto sito di smaltimento o per l'incenerimento per la produzione di energia.

3. Valutazione ed analisi richieste per l'ottenimento del marchio

I dettagli forniti dal produttore nel modulo di acquisizione dati dichiarazione prodotto, servono come base per la procedura di valutazione per l'assegnazione di natureplus® - Etichetta ecologica. Il modulo di acquisizione dati registra e documenta la composizione del prodotto, i componenti di input del prodotto, additivi e componenti ausiliari, il processo di fabbricazione e l'uso delle risorse, i rifiuti risultanti, le acque reflue ecc. Inoltre documenta l'uso applicabile del prodotto e infine concetti per il riutilizzo, il riciclaggio e / o lo smaltimento senza rischi del prodotto presentato per la certificazione per l'intero ciclo di vita. I requisiti di natureplus® L'etichetta ecologica (linee guida per la certificazione) è stata stabilita da un indipendente ente scientifico, istituito da natureplus (commissione criteri). La decisione di assegnare il natureplus® Il marchio di qualità ecologica è costituito da un organismo indipendente istituito da natureplus (assegnazione commissione). Questa decisione si basa sui rapporti di valutazione e analisi come specificato nelle linee guida per la certificazione. Solo istituti indipendenti di prova / audit accreditati Natureplus, di cui

uno assumerà il ruolo di guida, sono incaricati di eseguire queste valutazioni e preparare rapporti. Mediante questo test e verifica indipendenti, scientifici e replicabili dei requisiti e della trasparenza pubblica delle linee guida di certificazione, natureplus soddisfa i requisiti di conformità aziendale di ISO 14024 e ISO 65 (EN 45011) norma per gli organismi di certificazione. Nell'ambito di una procedura di pre-test, l'istituto di verifica / auditing contrattato controlla la conformità dei dettagli forniti dal produttore rispetto ai requisiti contenute nelle linee guida di certificazione (Criteri di base, Linee guida per i gruppi di prodotti e Linee guida prodotto) per l'assegnazione di natureplus® Eco-etichetta. Se i requisiti hanno stato raggiunto, seguirà la procedura di prova principale. Questo è in tre parti: una visita in loco e prelievo di campioni (OSV), analisi del ciclo di vita (LCA) incluso il calcolo dell'ecologia valori degli indicatori e infine i test di laboratorio. Questi test sono eseguiti in conformità con le procedure e i regolamenti di prova applicabili. I risultati della procedura di test sono registrato e documentato in un rapporto di prova. Questo rapporto costituisce la base per la decisione del anche ente di certificazione indipendente.

4.6.6 I database prodotti certificati Natureplus

Il database dei prodotti natureplus è stato creato in collaborazione con baubook GmbH. Fornisce dati tecnici completi e informazioni sulle proprietà del prodotto relative ad ambiente, salute e sostenibilità su oltre 600 prodotti certificati natureplus. Queste informazioni sono a disposizione di progettisti, commercianti e consumatori gratuitamente e senza la necessità di registrarsi.

Il database natureplus elenca tutti i prodotti certificati da natureplus. Contiene informazioni sui dati di specifica del prodotto più importanti e risultati di test / valutazione per la valutazione del prodotto. Questa informazione è gratuita e accessibile senza registrazione. Può essere utilizzato da progettisti, commercianti e consumatori per confrontare prodotti da costruzione sostenibili che non comportano rischi per la salute.

I set di dati sono aggiornati su base annuale da natureplus e dal produttore, nel quadro della procedura di valutazione di follow-up natureplus.

I dati vengono sempre controllati utilizzando un sistema di doppio controllo e riguardano le seguenti aree:

1. Informazioni generali (settori di applicazione, descrizioni dei prodotti, illustrazioni, ecc.)
2. Proprietà tecniche (dimensioni, parametri strutturali, ecc.)
3. Caratteristiche ambientali (dati LCA / EPD, valori di emissione, ecc.)
4. Area di servizio (informazioni sul certificato, download, collegamenti, ecc.)

In collaborazione con i produttori, il database viene continuamente migliorato e, in futuro, offrirà una gamma più ampia di interfacce e una connessione ad altri database. Tutti i dati sono disponibili come file PDF.

Figure 30 Immagine del funzionamento del database nautreplus disponibile al link www.natureplus-database.org

5 I cataloghi ambientali delle componenti edilizie

Ad oggi una ricchezza di informazioni è stata sviluppata (e continua a essere sviluppata) per quanto riguarda i materiali da costruzione cosiddetti "verdi". Per valutare e specificare in modo efficace i prodotti verdi, diverse organizzazioni e società private hanno definito principi basati sul concetto di sostenibilità da utilizzare come **linee guida /criteri di preferibilità** a lungo termine ed in ottica di ciclo di vita per la selezione di prodotti nuovi o riformulati. I criteri, tuttavia, sono spesso utili per valutare i materiali attuali rispetto ad un principio di sostenibilità, piuttosto che rispetto ad altri prodotti disponibili.

A livello nazionale sono stati sviluppati alcuni cataloghi e documenti di indirizzo per l'edilizia sostenibile di cui analisi è utile valutarne l'impostazione al fine di pervenire ad una proposta di "carta d'identità ambientale" che tenga in considerazione quanto già fatto ad ora e, al contempo, si configuri come ulteriore sviluppo e miglioramento di quanto già presente.
In particolare i seguiti progetti a livello nazionale sono stati analizzati:

- Elenco materiali per l'edilizia sostenibile - 2 gennaio 2005 Giunta Regionale Toscana Direzione Generale della Presidenza:
- Progetto Legambiente: rapporto materiali sostenibili per l'edilizia
- Protocollo itaca, sezione dedicata ai materiali eco-compatibili

A livello privato diverse aziende hanno iniziato a realizzare schede prodotto contenenti indicazioni ambientali. Tra queste risulta interessante il caso dell'azienda INDEX che ha proposto diversi documenti promozionali/informativi sui prodotti da essa realizzati per l'edilizia sostenibile.

5.1 *Elenco materiali per l'edilizia sostenibile - 2 gennaio 2005 Giunta Regionale Toscana Direzione Generale della Presidenza*

Si tratta di uno dei primi progetti nati allo scopo di indirizzare gli operatori del settore, particolarmente in fase di appalto, alla scelta consapevole di materiali e componenti per l'edilizia capaci di garantire performances ambientali tali da contribuire positivamente all'impatto globale degli edifici lungo l'intero ciclo di vita. Tuttavia, come si legge nel rapporto stesso, catalogo , o meglio l'elenco materiali, " … non è e non vuole avere la pretesa di essere un prezziario di materiali per la bioedilizia; rappresenta invece il tentativo di suggerire e rappresentare un elenco ragionato di materiali che più di altri riescono ad aderire ai concetti espressi e descritti nel manuale applicativo delle linee guida al Costruire Sostenibile a cui si rimanda (in particolare ai capitoli n° 2 e n° 4) e a coniugare contemporaneamente le istanze della ecosostenibilità e della Bioecologicità".

Ne documento l'approccio alla valutazione secondo i ciclo di vita è sottolineata nelle raccomandazioni iniziali in cui viene evidenziato non solo che il riutilizzo di materiali edili e la loro riciclabilità costituiscono che gli aspetti di ecosostenibilità ambientale che dovrebbero caratterizzare i materiali da costruzione, ma anche che un un criterio base utile alla individuazione di come andrebbero scelti i materiali per l'edilizia è quello di una corretta analisi del ciclo di vita dei materiali stessi.

"In un approccio edilizio sostenibile i materiali devono essere valutati in maniera completa. Questo significa considerare sia le conseguenze ambientali collegate con l'acquisizione, il trasporto e la manifattura di materiali di costruzione insieme agli effetti sulla salute degli abitanti e sul tipo di emissioni di sostanze nocive dai materiali da costruzione (pitture, adesivi, trattamenti del legno..). Anche i problemi relativi alla qualità dell'ambiente interno associati con gli elementi edilizi e le prestazioni tecnologiche devono essere considerati (protezione dal rumore, isolamento termico, ecc…). Nelle costruzioni convenzionali I materiali sono tipicamente valutati solo secondo il costo di base primario, senza prendere in considerazione I costi ambientali e sociali relative alla loro produzione, uso e destinazione. L'approccio corretto è quello di considerare gli edifici attraverso i costi del ciclo di vita, considerando anche i costi ambientali associate alla creazione, rifornimento e assemblaggio, tanto quanto il loro impatto sugli abitanti dell'edificio nel momento in cui la costruzione è terminata. Selezionare ed individuare correttamente i materiali per l'edilizia sostenibile richiede quindi una considerazione equilibrate di molti fattori. Selezionare ed individuare correttamente i materiali per l'edilizia sostenibile richiede quindi una considerazione equilibrate di molti fattori. I decisori del progetto devono misurare le prestazioni e i servizi a lungo termine di un materiale insieme con i fattori tipo il costo primario e l'impatto ambientale. L'estetica, la manutenzione e la qualità globale dell'aria interna sono anche essi direttamente collegati con la scelta dei materiali".

Sebbene l'intento sia quello di tenere in considerazione tutti gli aspetti cogenti dell'edilizia sostenibile, attualmente l'elenco materiali fornisce una selezione di prodotti per l'edilizia ritenuti coerenti con le suddette premesse e strategie prioritariamente in relazione alla tipologia di materiale di cui sono costituiti (molto rilievo è difatti dato ai prodotti a base legno in quanto materiale di origine naturale) .
In altri termini l'elenco tende a raccomandare l'impiego di quei materiali che risultano maggiormente "ecologici" rispetto ad altri soprattutto per quanto concerne la tipologia di materiale (naturale, riciclabile) di cui sono costituiti, ma non per questo particolarmente innovativi dal punto di vista delle prestazioni in tutte le fasi del ciclo di vita (es. disassemblaggio, recupero/riuso/ durata, manutenzione ecc..).

Di riflesso le schede prodotto inserite si traducono in una tradizionale scheda tecnica di rpodotto senza che vengano ntegrano parametri e considerazioni ambientali sulle performance fornite.

Figure 31 Nelle immagini seguenti l'indice dei materiali contenuti nel documento.

INDICE DEI MATERIALI

01.00 INERTI		
01.01 INERTI MINERALI		
	01.01.1	POZZOLANA
	01.01.2	POMICE
	01.01.3	CALCITE
	01.01.4	CALCIO SILICATO
	01.01.5	VERMICULITE ESPANSA
	01.01.6	PERLITE RIOLITICA ESPANSA
	01.01.7	ARGILLA ESPANSA
	01.01.8	TRASS
	01.01.9	SABBIA
	01.01.10	PIETRISCO
	01.01.11	GHIAIA
01.02 INERTI DI RECUPERO		
	01.02.1	INERTE DI RECUPERO DA SCARTI E DEMOLIZIONI CONTROLLATE
	01.02.2	SABBIA DI CEMENTO TRITURATO
	01.02.3	TERRA DI RECUPERO
	01.02.3a	LIMO VAGLIATO RICICLATO
	01.02.3b	TERRA DRENANTE RICICLATA
02.00 ACQUA		
	02.01.1	ACQUA PER COSTRUZIONI
	02.01.2	ACQUE PER PULITURE
03.00 LEGANTI		
	03.01	CALCE
	03.01.1	CALCI AEREE
	03.01.2	CALCI IDRAULICHE
	03.02	GESSO NATURALE
	03.03	CEMENTO
04.00 MALTE		
	04.01	MALTA DI CALCE AEREA
	04.01.1a	INTONACI
	04.01.1b	ALLETTAMENTI
	04.02.	MALTA DI CALCE IDRAULICA
	04.02.1a	INTONACI
	04.02.1b	SOTTOFONDI
	04.02.1c	ALLETTAMENTI
	04.03	MALTE PREMISCELATE
	04.03.1	MALTA PREMISCELATA A BASE DI CALCE O GESSO PER INTONACI
	04.03.2	MALTA D'ARGILLA CRUDA PREMISCELATA
	04.03.3	MALTE PREMISCELATE A BASE DI CALCE IDRAULICA PER MASSETTI E SOTTOFONDI
	04.03.4	RIEMPIMENTI
05.00 LATERIZI		

	05.01	LATERIZI PORIZZATI
	05.01.1	ELEMENTI PER MURATURE IN BLOCCHI DI ARGILLA POROZZATI E PER MURI E TRAMEZZE NON PORTANTI
	05.01.2	BLOCCHI FORATI IN LATERIZIO ALLEGGERITO CON PERLITE
06.00 BLOCCHI IN CLS ED ARGILLA		
07.00. BLOCCO CASSERO IN LEGNO - CEMENTO		
08.00 MATTONI IN TERRA CRUDA		
09.00 PIETRA		
10.00 LEGNO		
	10.01	LEGNO MASSICCIO
	10.02	LEGNO LAMELLARE
	10.02.1	ELEMENTI PREFABBRICATI IN LEGNO
	10.02.2	PANNELLI A BASE DI LEGNO
11.00 METALLI		
	11.01	RAME
	11.01	ACCIAIO INOX
	11.01	ALLUMINIO
12.00 VETRO		
13.00 GOMMA		
	13.01	GOMMA NATURALE
	13.02	GOMMA ARABICA
	13.03	GOMMA LACCA
14.00 PAVIMENTI		
14.01 PAVIMENTI DI ORIGINE VEGETALE		
	14.01.1	LINOLEUM
	14.01.2	COCCO
	14.01.3	SISAL
	14.01.4	LEGNO
	14.01.5	BAMBU'
	14.01.6	PAVIMENTAZIONI IN LEGNO PER ESTERNI
14.02 PAVIMENTI DI ORIGINE MINERALE		
	14.02.1	COTTO
	14.02.2	PAVIMENTI IN PIETRA
	14.02.3	PAVIMENTI IN COCCIOPESTO
15.00 ISOLANTI		
15.02 ISOLANTI DI		

ORIGINE VEGETALE		
	15.01.1	PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO
	15.01.2	SUGHERO
	15.01.3	PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA CON CEMENTO PORTLAND
	15.01.4	PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA CON MAGNESITE
	15.01.5	FIBRA DI LINO
	15.01.6	KENAF
	15.01.7	CANAPA
	15.01.8	CANNA PALUSTRE, COCCO, SISAL
	15.01.9	JUTA
	15.01.10	FIBRA DI CELLULOSA
15.02 ISOLANTI DI ORIGINE MINERALE		
	15.02.1	PANNELLI IN SILICATO DI CALCIO
	15.02.2	VETRO CELLULARE
	15.02.3	POMICE
	15.02.4	VERMICULITE ESPANSA
	15.02.5	PERLITE RIOLITICA ESPANSA
	15.02.6	ARGILLA ESPANSA
15.01 ISOLANTI DI ORIGINE ANIMALE		
	15.01.1	LANA DI PECORA
16.00 GUAINE		
16.01 GUAINE IN FIBRE DI CELLULOSA E IN CARTA		
16.02 GUAINE IN FIBRE DI SINTESI		
	16.02.1	IN FIBRE IN POLIETILENE
	16.02.2	IN POLIOLEFINE
	16.02.3	MEMBRANA ELASTOPLASTOMERICA IMPERMEABILE E SCHERMANTE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI
16.03 IMPERMEABILIZZANTI ALLA BENTONITE DI SODIO		
16.04 TELO ANTIRADON		
17.00 ARMATURE		
17.01 RETE IN POLIPROPILENE		
17.02 ACCIAIO INOX DIAMAGNETICO		
17.03 ARMATURE ALLE FIBRE DI CARBONIO		
18.00 SOLVENTI		
18.01 SOLVENTI NATURALI		
19.00 SVERNICIATORI		
20.00 FONDI E IMPREGNANTI		

20.01 FONDO A BASE DI OLIO		
20.02 FONDO A BASE D'ACQUA		
20.03 FONDO ISOLANTE AL SOLVENTE NATURALE		
20.04 FONDO AI SALI DI BORO		
20.05 FONDO A BASE DI CASEINA		
21.00 COLORITURE		
21.01 COLORI A CALCE		
21.02 COLORI A BASE DI CASEINA		
21.03 COLORI A BASE DI TEMPERA		
21.04 COLORI AL SILICATO DI POTASSIO		
21.05 COLORI AL GESSO		
21.06 COLORI ALLE RESINE VEGETALI		
22.00 PIGMENTI		
22.01 TERRE NATURALI IN POLVERE		
22.02 PASTE PIGMENTATE		
22.03 CONCENTRATO DI FIORI		
23.00 TRATTAMENTI		
23.01 TRATTAMENTO PER LEGNO		
	23.01.1	IMPREGNANTI PER STRUTTURE PORTANTI
	23.01.2	IMPREGNANTI PER PAVIMENTI
	23.01.3	VELATURE
	23.01.4	VERNICI E SMALTI
	23.01.5	CERE ED OLI
	23.02	TRATTAMENTO PER METALLO
	23.02.1	ANTIRUGGINE
	23.02.2	ZINCATURA
	23.02.3	VERNICI E SMALTI
	23.03	TRATTAMENTO PER PIETRE E COTTO
	23.03.1	IMPREGNANTI
	23.03.2	CERE ED OLI
24.00 COLLE		
25.00 ELEMENTI IN POLIETILENE RICICLATO PER VESPAI		

5.2 Cataloghi index per l'edilizia sostenibile

INDEX è un'azienda fondata nel 1978, impegnata nella produzione di materiali impermeabilizzanti tecnologicamente avanzati destinati alla protezione di Edifici Residenziali, Commerciali, Industriali, Grandi Opere e Ingegneria Civile. Attualmente membro del GBG Ittalia ha conseguit diverse certificazioni ambientali (EPD, LEED) per pi propri prodotti. M Lapproccio lla sostenibilità di index si riflette in una offerta di prodoti e servizi per l'edilizia uin cui la componemte ambientale, e raltiva vomunicazione, è centrale nel business dell'azienda.

L'esempio dei cataloghi index sono una testimonianza non solo di come le aziende stiano implementando criteri ambientali nell'offerta di materiali per l'edilizia sostenibile ma anche della necessità di individuare sistemi di catalogazione attraverso criteri riconosciuti. Nel caso di index, infatti, l'approccio utilizzato per i propri cataloghi è quello di fornire informazioni ambientali sui prodotti seguendo coerentemente con linee guida del GBG e del sistema LEED .

Sono diversi i cataloghi proposti in riferimento ai prodotti index per l'edilizia sostenibile, tra cui:

- sistemi e prodotti per l'edilizia sostenibile
- i prodotti index e i crediti leed
- soluzioni e capitolati index a basso impatto ambientale
- capitolato tecnico su tetti verdi – soluzioni e proposte ecniche
- guida ai sistemi e ai prodotti per le costruzioni ecosostenibili in calcestruzzo e laterocemento

Il complesso della documentazione prodotta da index, trattandosi di un catalogo redatto dall'azienda produttrice stessa, mette in luce alcune criticità alcuni limiti. In particolare le tipologie di informazioni ambientali fornite sono selezionate in base al prodotto proposto, e non seguono uno schema standardconsentendo una narrazione "ah hoc" dei punti di forza dei prodotti senza seguire una logica di ciclo di vita sempre completa. le informazioni sono quindi fornite in modo non omogeneo: ogni prodotto/documento ha formati grafici, tipologia narrativa / escrittivia sempre diversa.
Vi è inoltre molta ridondanza tra le parti riferite ai principi e strumenti (normativi, di certificazione ecc..) dell'edilizia sostenibile creando una sorta di confusione tra quelle che sono le linee guida e raccomandazioni e le effettive caratteristiche ambientali dei prodotti.
Di seguito si approfondiscono il catologo "sistemi e prodotti per l'edilizia sostenibile" (che allega ed include anche la sezione su "i prodotti index e i crediti leed") e il documento "soluzioni e capitolati index a basso impatto ambientale".

5.2.1 Catalogo "sistemi e prodotti per l'edilizia sostenibile"

Il catalogo si riferisce ai sistemi per la copertura ed isolamento (manto impermeabile) attraverso membrane impermeabili , dedicando prima una sezione dedicata la materiale costituente, il bitume, e poi una specifica sul prodotto index offerto, le membrane bitume polimero. La descrizione è molto di dettaglio, si alternano cenni storici, e i diversi aspetti tecnici ed ambientali, seppure affrontati con grande dettaglio, sono tuttavia concatenati senza una stringente logica ciclo di vita. Rilievo è inoltre dato alle certificazioni di prodotto ottenute e il loro contributo all'ottenimento di crediti al fine della certificazione LEED. Se pur non esplicitamente organizzati secondo una logica di LCT, il catalogo appare effettivamente coprire tutti gli aspetti ad esso connessi

INDICE

L'EDIFICIO VERDE: MATERIALI, SISTEMI E SUGGERIMENTI INDEX PER COSTRUIRE UN EDIFICIO DI ALTA QUALITÀ AMBIENTALE pag. 4
COS'È L'EDILIZIA SOSTENIBILE, COSA SI INTENDE PER EDIFICIO "VERDE" O "GREEN BUILDING" pag. 5
MATERIALI E SISTEMI INDEX PER IL CONTENIMENTO ENERGETICO DELL'EDIFICIO pag. 7
LA BIOARCHITETTURA pag. 11
LA BIOARCHITETTURA PROGETTA L'EDIFICIO "VERDE" CONFORME TRE TENDENZE FONDAMENTALI pag. 12
RIFERIMENTI NORMATIVI pag. 14
PRINCIPALI CRITERI PER LA SCELTA DEL MANTO IMPERMEABILE AD ALTA QUALITÀ AMBIENTALE pag. 14
1. CARATTERISTICHE INTRINSECHE DEL MATERIALE CHE COSTITUISCE IL MANTO IMPERMEABILE, TECNICA APPLICATIVA COMPRESA pag. 15
IL BITUME E L'AMBIENTE pag. 15
CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL BITUME pag. 15
LA TECNOLOGIA DELLE MEMBRANE BITUME POLIMERO pag. 20
CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELLE MEMBRANE BITUME POLIMERO pag. 20
ASPETTI AMBIENTALI RIGUARDANTI LA POSA DELLE MEMBRANE BITUME POLIMERO INDEX pag. 20
LE NUOVE MEMBRANE SPECIALI PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE pag. 27
BARRIERE AL VAPORE pag. 27
MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI pag. 29
CLASSIFICAZIONE E RIUTILIZZO DEI RIFIUTI DELLE MEMBRANE BITUME POLIMERO INDEX pag. 33
2. TIPOLOGIA STRATIGRAFICA E IL SUO MONTAGGIO, PROTEZIONE COMPRESA pag. 33
3. EFFETTO SINERGICO DI ENTRAMBI: STRATIGRAFIA E MANTO pag. 33
CRITERI E SUGGERIMENTI RELATIVI ALLA ORGANIZZAZIONE DELLA STRATIGRAFIA DELLA COPERTURA PER LA COSTRUZIONE DI EDIFICI AD ALTA QUALITÀ AMBIENTALE pag. 33
L'EPD DELLE MEMBRANE BITUME POLIMERO pag. 39
GREEN PUBLIC PROCUREMENT pag. 39
LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE GREEN BUILDING COUNCIL ITALIA pag. 40
PRODOTTI E SISTEMI INDEX CHE AIUTANO AD OTTENERE PUNTI LEED PER LA CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI SOSTENIBILI CONFORME IL GREEN BUILDING COUNCIL pag. 44
PRODOTTI E SISTEMI INDEX A BASSO IMPATTO AMBIENTALE pag. 47

Figure 32 Copertina e indice del catalogo index

Il catalogo consta di una parte iniziale in cui il concetto di sostenibilità nel settore edilizio viene definito suggererndo sistemi per una edilizia sostenibile conforme i criteri del Green Building Council rivolti :

- alla riduzione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione sia in fase di posa in opera che
- in esercizio
- alla riduzione dell'inquinamento indoor
- al riutilizzo di materiali di recupero da pre e post consumo nei prodotti da costruzione
- al contenimento energetico dell'edificio
- alla riduzione delle "isole di calore urbane"
- alla riduzione dell'emissione di gas serra
- al progresso del confort abitativo, eliminando le problematiche di umidità, isolamento termico ed

Come indicato nello stesso catalogo: ".. l'analisi dell'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita della membrana bitume polimero va analizzato nell'insieme stratigrafico in cui è inserita, protezione compresa! Nella valutazione dell'impatto ambientale la durata di ogni stratigrafia considerata svolge un ruolo fondamentale perché più il sistema è durevole più si diluisce nel tempo l'impatto dell'energia,

dell'inquinamento e del consumo di risorse occorsi sia durante la fabbricazione dei materiali di copertura sia nel momento della loro posa in opera. La durata del manto non va valutata come durata della singola membrana ma di tutta la stratigrafia dove la presenza o meno di una protezione ha un peso considerevole perché influisce sulla durata".

La parte iniziale è pertanto di tipo divulgativa e racchiude le seguenti sezioni:

- l'edificio verde: materiali, sistemi e suggerimenti index per costruire un edificio di alta qualità ambientale
- cos'è l'ediliza sostenibile, cosa si intende per edificio "verde" o "green building"
- materiali e sistemi index per il contenimento energetico dell'edificio
- a bioarchitettura
- la bioarchitettura progetta l'edificio "verde" conforme tre tendenze fondamentali
- riferimenti normativi
- principali criteri per la scelta del manto impermeabile ad alta qualità ambientale

In particolare , nell'ultima sezione, vengono ulteriormente definiti i principali criteri per la scelta del manto impermeabile ad alta qualità ambientale, quali:

- prodotti a basso impatto ambientale e sanitario
- costruzione del sistema a basso impatto ambientale e sanitario
- durata
- rintracciabilità rapida e sicura delle perdite
- rinnovo, manutenzione e riparazione facili ed economici
- smontabilità
- riciclabilità dei rifiuti di demolizione
- consumo energetico ridotto
- confort acustico
- confort estetico ed integrazione con il territorio
- innocuità per l'uomo e l'ambiente

Il documento alterna sezioni speciali su cenni storici e costruttivi dei materiali/prodotti e non fornisce una omogenea e chiara distinzione tra i diversi prodotti che vengono presentati in sezioni comuni n base ai temi ambientali affrontati. Sebbene la qualità e livello di dettaglio sia avanzato, il catalogo non offre una schematizzazione delle caratteristiche ambientali ben organizzata.

Al fine di evidenziare possibili sinergie e approcci con il presente lavoro di catalogazione, di seguito una sintesi dei capitoli 2,3 e 4 in cui sono state estratte e ordinati in ottica di ciclo di vita i criteri e aspetti ambientali riferiti alle Membrane bitume polimero (MBP) oggetto del presente catalogo escludendo tutte le informazioni di natura divulgativa e di carattere generale (ad esempio l'inserto sulla storia delle tecnologie delle mebrane polimero, gli inserti sui cenni storici ecc…). L'obiettivo dell'analisi è quello di sottolineare quali e quali tipologie di informazioni sono fornite nel caso di un prodotto specifico quindi cogliere le effettive complessità derivanti dalla schematizzazione di parametri specifici per un prodottto reale. Si

riportano nella descrizione seguente alcuni estratti del catalogo al fine di comprendere come, attraverso descrizioni testuali, le preformance ambientali vengono fornite.

Di seguito si approfondiscono alcuni capitoli in cui sono presenti le informazioni ambientali relative ai prodotti offerti.

Cap. 2. Caratteristiche intrinseche del materiale che costituisce il manto impermeabile, tecnica applicativa compresa

Contiene le seguenti sezioni (paragrafi):

- il bitume e l'ambiente
- caratteristiche ambientali del bitume
- caratteristiche ambientali delle membrane bitume polimero
- aspetti ambientali riguardanti la posa delle membrane bitume polimero index
- classificazione e riutilizzo dei rifiuti delle membrane bitume polimero index

Dai paragrafi se estragono di seguito i criteri ambientali messi in evidenza (in ordine sparso e non uniforme) riordinate in ottica di ciclo di vita:

1. Materiali

- Prodotti a basso impatto ambientale e sanitario
- costruzione del sistema a basso impatto ambientale e sanitario
- innocuità per l'uomo e l'ambiente

2. Messa in opera

- Descrizione della tecnica di sovrapponimento solidale *(... consente il recupero senza demolizione e quindi senza produrre rifiuti. Il rinnovo ottenuto con il nuovo strato rinforza … determina la formazione di un nuovo multistrato ancora più performante.. e prolunga la durata del manto esistente)*

3. Fase d'uso

- Rinnovo, manutenzione e riparazione facili ed economici *(.. si riparano con facilità e a basso costo saldando sopra alla lesione una pezza di membrana e contrariamente ai sintetici anche su vecchi manti senza trattamenti specifici).*
- durata di vita tipica dvt: (… *il sovrapponimento solidale consente il prolungamento della durata del manto. La DVT - Durata di Vita Tipica stabilita dal CSFE- Camera Sindacale Francese dell'Impermeabilizzazione , ripresa a livello europeo dal BWA - Bitumen Waterproofing Association, riassume convenzionalmente la durata totale di ogni tipologia stratigrafica con manto rinnovabile per sovrapponimento senza demolizione la cui vita in alcuni casi può arrivare fino a 90 anni*

4. Fine vita

- I rifiuti da demolizione di membrane MBP conforme D. Lgs. 152/2006 parte IV art. 184 sono classificati come "rifiuti speciali non pericolosi" con il codice europeo di identificazione (CER):170604
- un laboratorio accreditato SINAL ha certificato le nostre membrane come rifiuto "non pericoloso-non tossico e nemmeno nocivo"
- Le membrane producono rifiuti inerti e valorizzabili
- i rifiuti di membrana bitume polimero possono usati come materiale di riempimento in terrapieni, come sottofondo stradale o come additivo per la realizzazione di conglomerati bituminosi per l'asfaltatura stradale
- il rifiuto ha un elevato contenuto energetico e può essere valorizzato come combustibile oppure riciclato nei prodotti bituminosi

Nello stesso capitoli sono presenti sezioni specifiche per alcune varianti di prodotti appartenenti alla categoria delle MBP per i quali vengono fornite ulteriori informazioni specifiche tecnico-ambientali.
Di seguito quanto aggiunto per il caso delle "MBP vapore":

- si risparmiano 1,5 kg di bitume ossidato ed il relativo trasporto
- eliminano i fumi della caldaia
- eliminano l'odore del bitume ossidato
- si risparmiano 140 kg + 100 kg ca. di gas ogni 1000 m2
- annulla l'emissione dei fumi di saldatura
- annulla l'inquinamento acustico
- annulla il rischio di ustioni
- annulla l'esposizione al calore dei piedi dell'applicatore

Cap. 4 effetto sinergico di entrambi: stratigrafia e manto

Contiene informazioni riguardanti "**criteri e suggerimenti relativi alla organizzazione della stratigrafia della copertura per la costruzione di edifici ad alta qualità ambientale**". Fornisce descrizioni e dati in riferimento ai seguenti aspetti ambientali:

- Durata
- Consumo Energetico Ridotto
- Confort acustico
- Confort estetico
- Integrazione con il terirtorio

- l'EPD delle membrane bitume polimero.

5.2.2 Soluzioni e capitolati index a basso impatto ambientale

Si tratta di un documento che propone la descrizione delle preformance di riduzione dell'impatto ambientale delle operazioni di posa con i sistemi "INDEX Energy Saving". Considera i requisiti obbligatori di capitolato riferito al al Prerequisito "Prevenzione dell'inquinamento legato alle attività di costruzione" per il quale i requisiti prevedono lo sviluppo ed implementazione di n Piano per il Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione (PCES) per tutte le attività costruttive legate alla realizzazione del progetto. Esso può essere parte di un Piano di Gestione Ambientale di cantiere (PGA di cantiere) più ampio, adottato dall'impresa costruttrice volontariamente o per prescrizione contrattuale, al fine di ridurre gli impatti negativi del cantiere sull'ambiente (inquinamento delle acque, del terreno, dell'aria, acustico, ecc.)
Index nel proporre le proprie soluzioni fornisce un confronto con le prestazioni sei sistemi tradizionali, come mostrato nelle immagini seguenti.

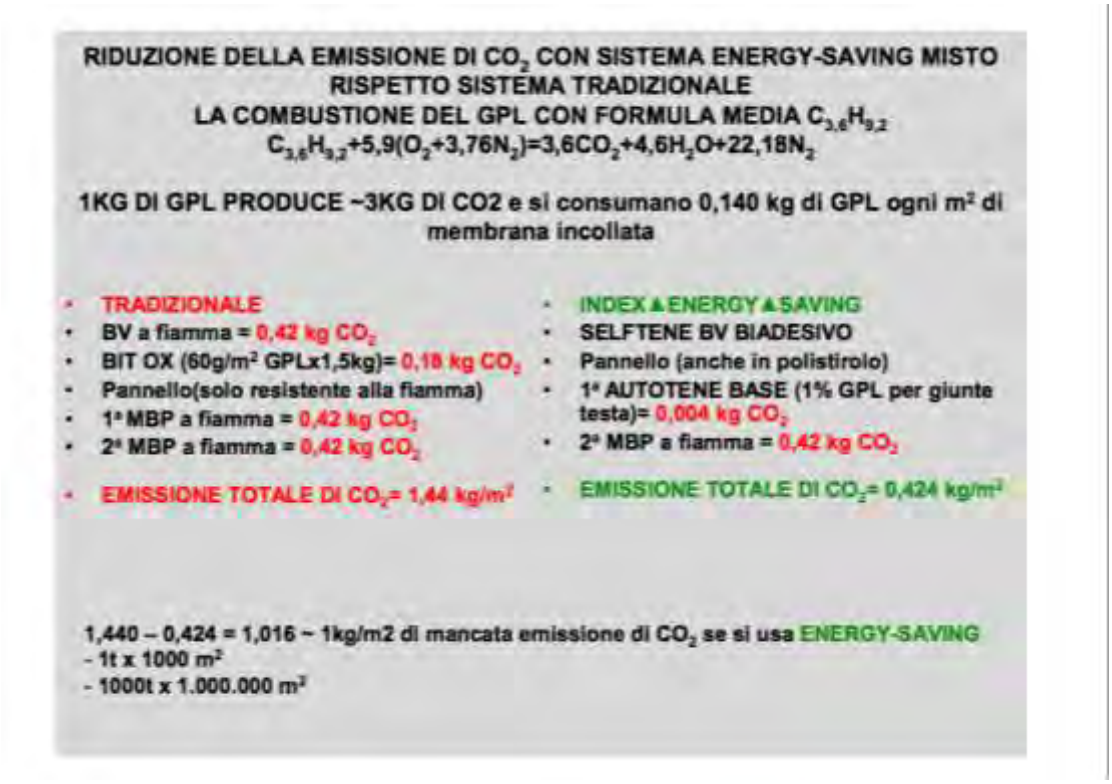


Figura 33 Schede di descrizione delle performance ambientali dei sistemi index a confronto con i sistemi tradizionali in relazione al "SS Prerequisito 1: Prevenzione dell'inquinamento legato alle attività di costruzione - Obbligatorio"

5.2.3 I prodotti index e i crediti leed

Si tratta di un documento in cui i diversi prodotti index vengono catalogate tramite schede in cui sono mesis in evidenza i criteri ad essi associati per 'ottenimento dei punti necessari all'ottenimento della certificazione LEED.

Di seguito si riporta una scheda tipo riferite alle Membrane Bitume polimero.

PRODOTTI E SISTEMI INDEX CHE AIUTANO AD OTTENERE PUNTI LEED PER LA CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI SOSTENIBILI CONFORME IL GREEN BUILDING COUNCIL

1ª DIVISIONE

Le membrane bitume polimero ed i sistemi INDEX consentono di assolvere i criteri LEED per i seguenti punti:

DEFEND ANTIRADICE POLIESTERE tipo H consente di realizzare tetti verdi estensivi ed intensivi previsti ai punti:

- ***SS Credit 5.1: Site Development - Protect or Restore Habitat***

Tetto verde con materiali e sistemi INDEX inerbiti con vegetazione locale, evitando la monocoltura e privilegiando la biodiversita, di minima manutenzione ed irrigazione, che non richieda l'uso di fertilizzanti, pesticidi ed erbicidi

- ***SS Credit 6.1: Stormwater Design - Quantity Control***

Controllo della quantità dell'acqua piovana con coperture a verde e pavimentazioni permeabili, prevedendone la raccolta per usi non potabili (acque grigie)

- ***SS Credit 6.2: Stormwater Design - Quality Control***

Controllo della qualità dell'acqua piovana con coperture a verde e raccolta in vasche di fitodepurazione

- ***SS Credit 7.1: Heat Island Effect - Nonroof OPTION 2***

Riduzione degli effetti delle isole di calore delle coperture delle aree di parcheggio con coperture a verde

- ***SS Credit 7.2: Heat Island Effect - Roof OPTION 2***

Riduzione degli effetti delle isole di calore delle coperture degli edifici con giardino pensile estensivo o intensivo

DEFEND ANTIRADICE POLIESTERE tipo H

Le membrane INDEX tipo **MINERAL ARDESIATO BIANCO**, e le **membrane pitturate** con INDECOLOR COOL REFLEX sono dotate di un Solar Index Reflectance SRI ≥ 29 che consentono di soddisfare i punti seguenti:

- ***SS Credit 7.1: Heat Island Effect - Nonroof OPTION 2***

Riduzione degli effetti delle isole di calore delle coperture delle aree di parcheggio con Cool Roof dotati di un Solar Index Reflectance SRI ≥ 29

- ***SS Credit 7.2: Heat Island Effect - Roof OPTION 1 e 3***

Riduzione degli effetti delle isole di calore delle coperture inclinate degli edifici con Cool Roof dotati di un Solar Index Reflectance SRI ≥ 29

Membrane MINERAL con ardesia di colore bianco

Figure 34 Estratto di una scheda riferite alle Membrane Bitume polimero all'interno del documento "I prodotti index e i crediti leed"

5.3 Schede materiali per ledilizia sostenibile sviluppate all'interno del protocollo ITACA

Come già evidenziato, infatti, il Protocollo mira a garantire l'**oggettività della valutazione** attraverso l'impiego di indicatori e metodi di verifica conformi alle norme tecniche e leggi nazionali di riferimento. I criteri di valutazione per il calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali, definiti sulla base dell'inquadramento generale e dei principi metodologi descritti nella UNI/PdR 13.0:2015, sono stati organizzati in "schede criterio", tra cui la Sezione B Materiali eco-compatibili per

quali vengono identificati I seguenti criteri:

- Riutilizzo delle strutture esistenti

- Materiali riciclati/recuperati
- Materiali da fonti rinnovabili
- Materiali locali
- Materiali riciclabili o smontabili
- Materiali certificati

I materiali da costruzione ecosostenibili,attualmente individuati e caper I quali sono state sviluppate schede, sono raggruppati nelle seguenti categorie:

- calcestruzzi
- malte
- isolamento termico dell'involucro
- infissi esterni
- vernici multifunzionali
- materiali per pavimentazioni
- pannelli in plastica riciclata multiuso
- rivestimenti pareti interne
- materiali riciclati per arredo

Si riportano di seguito le informazioni richieste nelle schede prodotto (tutte obbligatorie, in caso di mancanza appare il campo vuoto nella scheda finale):

- Descrizione prodotto
- Tipo di ricilato
- Foto
- Componenti
- Applicazioni
- Tipo di trl
- Aspetti innovativi
- Certificazioni ambientali

5.4 Il catalogo ambientale per l'edilizia sostenibile di Legambiente

Tra i documenti analizzati, quello elaborato in seno alla biblioteca MAIIN di Legambiente (da cui è stato redatto un primo catalogo cartaceo contenente 100 schede prodotto) può essere ritenuto una delle testimonianze più interessanti .

Esso rappresenta un punto di partenza interessante per quanto riguarda la creazione di un catalogo di materiali sostenibili per l'edilizia capace di fornire informazioni ben strutturate sulle diverse fasi del ciclo di vita fornendo omogeneità circa le informazioni inserite nelle schede dei diversi prodotti inseriti nel catalogo. La compilazione della scheda prodotto, infatti, deve essere fatta attraverso la compilazione di campi "obbligatori" in relazione a aspetti specifici del prodotto considerando tutte le fasi del ciclo di vita

Anche in questo caso, tuttavia, le informazioni sono prioritariamente di tipo qualitativo e, oltre agli impatti/performances ambientali descritte nelle schede, non vi sono riferimenti alla sostenibilità economica, quindi ai costi ambientali connessi all'impiego dei prodotti schedati.

Questo significa che la selezione dei contenuti è a descrizione del compilatore il quale non è tenuto a fornire dati e/o informazioni specifiche per la propria tipologia di prodotto traducendosi in un set di informazioni non confrontabili (chi può dire se una strategia raccontata secondo parametri non stabiliti – ad esempio una tecnica di messa in posa- sia migliore o peggiore rispetto ad un'altra?)

5.4.1 Rapporto Legambiente "100 materiali per l'edilizia sostenibile"

Il rapporto di Legambiente nasce con l'obiettivo di raccontare l'innovazione in corso nel settore edilizio attraverso 100 schede di materiali e interventi realizzati. Il focus sono caratteri e prestazioni dei diversi materiali in modo da renderne comprensibile sostenibilità e salubrità, capacità di contribuire a una gestione sempre più efficiente dei cicli dell'energia e dell'acqua, delle risorse naturali.

Il rapporto va oltre la sola rassegna di materiali ed esperienze innovative nel settore delle costruzioni. Esso, infatti, propone una struttura ragionata di catalogo di materiali per l'edilizia sostenibile, in cui le schede prodotto sono organizzate in modo da fornire informazioni riguardo i prodotti che siano confrontabili tenendo in considerazione il ciclo di vita dei prodotti "dalla culla alla tomba".

In particolare il catalogo si suddivide in tre tipologie di materiali:

- Materiali naturali e salubri
- materiali e aggregati provenienti dal riciclo,
- materiali e sistemi innovativi.

Figura 35 Iconografia relativa alle tipologie di materiali contenute nel rapporto Legambiente

Nelle schede sono stati individuati dei criteri che permettono di evidenziare i caratteri innovativi dei prodotti inseriti in ottica di ciclo di vita, tra cui:

1. Caratteristiche innovative di un prodotto: contiene informazioni sulle voci di capitolato e sull'identità del materiale stesso, quali ad esempio la resistenza, la conducibilità, la trasmittanza;
2. Trasformazione del processo/filiera produttivo/a: descrive la realizzazione di un prodotto, la filiera e il ciclo di vita del materiale e, se presente, la capacità della gestione del riciclo del prodotto da parte del produttore;
3. Caratteristiche ambientali: fornisce i parametri di lettura di un materiale che ci restituiscono la sua riciclabilità e il suo riuso;
4. Certificazioni (tra Marcatura CE, ICEA, ANAB; marchi e enti certificatori sulla qualità del prodotto LEED; Norme UNI, Sistemi di gestione ambientale ISO 14001, Dichiarazione Ambientale EPD, PEFC e FSC (per il legno), BREEAM, CasaClima, Certificazione ignifuga EUROCLASSE, EMAS).

I punti 3 e 4 sono inoltre graficamene restituiti nelle schede prodotto attraverso l'associazione di simboli presentati in appositi riquadri di immediata lettura come mostrato nelle immagini qui sotto.

Figura 36 Iconografia relativa alle caratteristiche ambientali del prodotto

Informazioni di tipo quantitativo riguardano essenzialmente la composizione del materiale, mentre considerazioni a ciclo di vita riferite alla messa in opera/uso e smaltimento sono espresse in termini descrittivi e di tipo qualitativo. Questo consente una conoscenza approfondita del prodotto in esame filtrata da una prospettiva a ciclo di vita, tuttavia rende non totalmente omogenei e confrontabili le schede prodotti tra di loro poiché il livello di dettaglio/tipologia di informazione contenute nelle sezioni dipendono dalla soggettiva descrizione del produttore che lo compila cogliendo, di volta in volt, gi aspetti che sono ritenuti premianti in base a quanto proposto.

Nelle pagine seguenti si riportano alcune immagini estratte dal rapporto, in riferimento a tre schede tecniche ognuna afferente alle tre sezioni di materiali. La selezione dei prodotti è del tutto casuale e non

vuole rappresentare una scelta “premiante” di un prodotto rispetto ad una latro, ma solo restituire a livello d’immagine non solo la rappresentazione grafica delle schede, ma anche, attraverso un confronto tra le stesse, il livello di omogeneità e comparabilità delle informazioni contenute. In relazione alla comparabilità, infatti, si evidenzia come l’approccio descrittivo, se pur guidato sulla tipologia dei contenuti, determini una difficile possibilità di stabilire se una determinata scelta ambientale (ad esempio una tecnica di installazione e/o manutenzione) sia migliore o peggiore rispetto ad un prodotto concorrente.

DERBIPURE Technology

DERBIGUM
membrana impermeabile vegetale

CARATTERISTICHE INNOVATIVE

- DERBIPURE® è una membrana con mescola a base di legante vegetale, alternativa ai manti bituminosi o sintetici.
- È rinforzata con un'armatura composita in vetro/poliestere, impregnata con un coating acrilico a elevata riflettività.
- La sua funzione di raffrescante passivo comporta un alleggerimento del fabbisogno energetico per la climatizzazione e/o la ventilazione, con conseguenti risparmi economici e riduzioni di emissioni di CO_2 durante il ciclo di vita in copertura. Inoltre, il DERBIPURE® è a pH neutro e permette così un recupero ideale delle acque piovane.
- Ha in superficie una cimosa per il sormonto di 10cm senza coating, per migliorare la velocità di realizzazione dei sormonti.
- Cradle to Cradle Certification Basic: il prodotto è realizzato con prodotti vegetali a rapido rinnovamento, residuo di altre lavorazioni, rispetta la biodiversità ed è totalmente riciclabile.

CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO

ECOLABEL

EMAS

Certified B_____ (11.42.03)

ISO 9001 - ISO 14001 Bureau Veritas Certification

LEED

VANTAGGI AMBIENTALI

- pH neutro U1.3/01-080 (MFPA Leipzig) (nessuna influenza sull'acqua)
- Risorse rinnovabili: le materie prime utilizzate per la produzione di questa membrana provengono da fonti rinnovabili.
- Cradle-to-cradle: tutti gli scarti sono reincorporati nel processo di fabbricazione in maniera produttiva
- Riciclaggio: questa membrana impermeabile è riciclabile al 100%.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

LCA

LCA

RICICLABILE

VANTAGGI AZIENDALI

- Materia prima da riciclato fino al 30%
- Finitura in olivina che neutralizza la CO_2
- Prodotti bianchi con SRI = 100
- Prodotti bitumen free
- Tutti riciclabili al 100%
- Contribuzione alla certificazione LEED

- I polimeri più nobili e i bitumi migliori danno ai prodotti una qualità impeccabile
- Il processo di produzione è costantemente controllato in tutte le sue fasi
- I prodotti sono certificati da organismi indipendenti operanti in tutto il mondo
- Le membrane Derbigum sono testate e autorizzate all'impiego nei diversi campi di utilizzo secondo gli ATG internazionali
- Le membrane biarmate Derbigum, grazie alle due armature in velo di vetro e tessuto non tessuto di poliestere, posizionate nella parte alta della sezione, assicurano perfetta stabilità dimensionale e resistenza meccanica
- Il tetto è accessibile in qualsiasi momento per il normale traffico di cantiere
- Tutte le nostre membrane a vista sono resistenti al fuoco con certificazioni Broof

Figure 37 Esempio scheda prodotto rapporto legambiente "100 materiali per l'edilizia sostenibile" – sezione materiali naturali

BIOMATTONE

EQUILIBRIUM

blocchi pieni in Natural Beton, composto di canapa e calce.

CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO

EPD
Marcatura CE

TRASFORMAZIONE DELLA FILIERA PRODUTTIVA

Equilibrium è una start-up innovativa for-benefit, nata nel 2011 con l'obiettivo di ripristinare la filiera della canapa in Italia e ridare opportunità di sviluppo al Belpaese.
L'azienda opera nel settore dei materiali da costruzione naturali e delle soluzioni per l'efficienza energetica e ha il triplice obiettivo di massimizzare il ritorno sull'investimento dal punto di vista economico, ambientale e sociale, rigenerando così natura, società ed economia.
Produce in Italia da settembre 2011, dopo aver convertito un impianto industriale per la manifattura di blocchi in calcestruzzo che non era più in attività a causa della totale maturità del prodotto, dell'elevata concorrenza e della crisi nel settore delle costruzioni.

CARATTERISTICHE INNOVATIVE

Il Natural Beton, componente del biomattone, è un materiale ottenuto combinando il truciolato vegetale di canapa con un legante a base di calce idrata e additivi naturali, che stabilizza la componente vegetale proteggendola dalla possibilità di decomporsi, di incendiarsi o di essere aggredita da insetti o roditori. Il truciolato di canapa è caratterizzato da microscopici alveoli colmi di aria di dimensioni nanometriche,che permettono il susseguirsi di continui processi di micro-condensazione ed evaporazione, fornendo così al prodotto un elevato isolamento termo-acustico e igrometrico.
Ulteriori caratteristiche sono: una buona inerzia termica, la capità di accumulare calore e di rilasciarlo lentamente, la riciclabilità e biodegradabilità a fine del ciclo di vita, la capacità di traspirazione che evita la formazione umidità interziali, l'assenza di fumi tossici in caso di incendio e il basso consumo di energia durante la fabbricazione.

VANTAGGI

Risparmio energetico ed un elevato confort abitativo per gli occupanti.
Possibili applicazioni :
- Costruzione ex novo di muratura isolante
- Isolamento esterno 'a cappotto' di edifici esistenti
- Isolamento interno di edifici esistenti
- Isolamento sottopavimento
- Vespaio areato
- Partizioni interne ad isolamento acustico

TRASFORMAZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

La produzione del Biomattone, viene effettuata con un procedimento 'a freddo' molto specifico, riducendo significativamente il consumo di energia.
Il materiale si ottiene combinando meccanicamente a temperatura ambiente il truciolato vegetale di canapa con un legante a base di calce.
Il truciolato vegetale si ottiene attraverso un processo di separazione meccanica a rulli durante il quale lo stelo di canapa viene diviso nelle sue due componenti principali, la parte legnosa e quella fibrosa.
La calce si ottiene tramite cottura di pietra calcarea a temperature molto più basse rispetto a quelle del cemento.

NUOVI RISCHI SALUTE E SICUREZZA

Assenza di fumi tossici in caso di incendio.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

RICICLATO

LCA

LCA

RICICLABILE/ RIUTILIZZABILE

Figura 38 Esempio scheda prodotto rapporto legambiente "100 materiali per l'edilizia sostenibile" – sezione materiali provenienti da riciclo

EDILANA MAT

Isolante termo-acustico

CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO

Certificazione Etica Ambientale ANAB-ICEA

CARATTERISTICHE INNOVATIVE

Materassino agugliato 100% pura lana vergine di pecora di Sardegna per l'isolamento termico-acustico e il benessere igrometrico.

COMPOSIZIONE:
materassino100% pura lana vergine nativa di Sardegna.
Coibentazione termica di murature a cassa vuota eseguita con materassino 100% di pura lana vergine di pecora di Sardegna, senza additivi, con trattamento antitarmico, la lana Ediliana è materia prima rinnovabile eccedente non importata e viene prodotta a km zero in Sardegna 100% made in Italy.

CARATTERISTICHE E VANTAGGI E BENEFICI TECNICI:
- è indicato per l'isolamento termoacustico di tetti ventilati e non ventilati, murature perimetrali, murature interne, solai, controsoffitti, per l'isolamento e il riempimento delle intercapedini del telaio di finestre e porte;
- viene sottoposto a trattamento antitarmico, senza additivi anticombustione, senza allergeni, da posare senza velo antipolvere per una posa particolarmente semplice.

ISOLAMENTO ACUSTICO
EDILANA MAT ha delle ottime capacità di isolamento acustico, presentandosi come efficace barriera al rumore. L'ingegneria industriale del processo produttivo mantiene integra l'uncinatura molto ricca e sinuosa della fibra, fortemente spiraliforme, che permette non solo di abbattere l'inquinamento uditivo, ma di agire sulla struttura del suono correggendone l'acustica.
Per le sue qualità acistiche è stato certificato un abbattimento di 54 dB inserendo un solo strato di Mat 3 "D50" tra due laterizi rispettivamente da 8 e 12 cm con intonaco esterno.

COMPORTAMENTO AL FUOCO
IL MAT EDILANA è un materiale autoestinguente, prende fuoco con difficoltà, non fonde, non gocciola, carbonizza velocemente e non trasmette la fiamma, sviluppa poco calore e poco fumo. Le fibre della lana subiscono dei danni a temperature maggiori di 250 °C e la combustione avviene a una temperatura
di 660 °C.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

NATURALE · RICICLATO · RICICLABILE · LCA

LCA E PROCESSO PRODUTTIVO

Durante il processo produttivo gli isolanti termo-acustici disinquinanti, sono risultati CO_2 riduttori ad elevato potere isolante e ottima inerzia termica.
100% Pura Lana Vergine Italiana certificata tracciabile e cruelty free per: edilizia, acustica, efficienza energetica e igrometrica, benessere sonoro, geotecnica, ingegneria ambientale, bonifiche, ripristino dei suoli degradati.
La materia prima è disponibile nel medesimo luogo di produzione. Zero Import, filiera corta
Industria a km corto totale 100% Made in Italy.

PROCESSO PRODUTTIVO
Si utilizzano solo tecnologie a crudo e a secco senza processi termici

Figura 39 Esempio scheda prodotto rapporto legambiente "100 materiali per l'edilizia sostenibile" – sezione materiali innovativi

5.4.2 Tool on line MAINN

MaINN è la versione on line della "libreria" di materiali innovativi e sostenibili per l'ediliza sviluppata da Legambiente da cui deriva l'attuale rapporto "100 materiali innovativi per l'edilizia sostenibile" di Legambiente sopra descritto. Coerentemente con il suddetto rapporto (che rappresenta una selezione di schede materiali tra quelli caricati tramite il tool on-line MaINN e ritenuti maggiormente innovativi), la libreria riflette l'obiettivo di raccontare i materiali innovativi offerti sul mercato e orientare non solo per gli stakeholders del settore (dai progettisti che devono essere in grado di realizzare strutture il più possibile a zero emissioni), ma anche i consumatori (come le famiglie che intendono restrutturare casa) verso una scelta consapevole.

Ad oggi hanno aderito diverse aziende mettendo a disposizione informazioni dettagliate su 30 tipi diversi di materiali: dai laterizi in terracotta 100% rinnovabili, ai materiali in canapa, alle vernici naturali, per citarne alcuni. Si tratta di "…tutti materiali che non hanno solo il pregio di migliorare le prestazioni energetiche o di comfort abitativo delle strutture, ma anche quello di essere più sostenibili nel loro ciclo di vita rispetto ai materiali più tradizionali, riducendo ad esempio l'uso di materiali di cava, o grazie all'assenza di sostanze inquinanti".

Figura 40 Logo della libreria MaINN

Il tool è accessibile al link http://fonti-rinnovabili.it/mainn-3/ e attraverso un form on-line da la possibilità di "candidare" i propri materiali al fine di essere inseriti nel catalogo materiali per l'edilizia sostenibile.

Il form per l'inserimento in catalogo dei materiali richiede l'inserimento di una serie di informazioni di natura tecnica e ambientale relativa agli aspetti innovativi che caratterizzano la sostenibilità del prodotto nel settore dell'edilizia coerentemente con quanto poi presentato nel rapporto.

Il form è accessibile all'indirizzo https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf-zyRWRdRFrGEzI3KE94ZX9khdcXXhPzUrtWFIvSy6nBeqQw/viewform . Le informazioni richieste sono di seguito organizzate e presentate.

Tabella 5.1 – Tabella contennte le informazioni di scehdatura prodotto secondo il form MaINN di Legambientate (in asterisco i campi obbligatori)

Anagrafica azienda
• Nome Azienda (completo) *
• Sede Legale *
• P. IVA *
Informazioni sull'azienda produttrice
• Indirizzo *
• CAP *
• Città *
• Telefono *
• Email *
• Sito web *
• Distribuzione locale/nazionale/internazionale (selezionare)
• Contatti del referente *
Informazioni sul prodotto
• Nome del prodotto *
• Sottotitolo del prodotto
Proprietà del materiale (Allegare schede tecniche e certificazioni se esistenti)
• Descrizione del prodotto *
• Caratteristiche tecniche/Voce di capitolato *
• Innovazione e Trasformazione del processo produttivo
• Applicazioni del prodotto nel settore delle costruzioni *
Vantaggi: (campo descrizione testuale)
Tipologia di prodotto: inizio/fine vita * (Selezione di uno/più opzioni): ➢ Innovativo ➢ Naturale ➢ Riciclato (Se riciclato scrivere la composizione (per esempio: 90% cotone, 10% poliestere) ➢ Riciclabile (Se riciclabile indicare la % di riciclabilità) ➢ Riutilizzabile
Informazioni ambientali sul prodotto (Allegare certificazioni se esistenti)
• Certificazioni ambientali (es. LCA, EPD, CE, ISO, LEED, etc)
• Certificazioni sicurezza
• LCA (Life Cycle Assessment) - Indicare la % delle emissioni risparmiate durante le 4 fasi del processo LCA (pre-produzione, produzione, distribuzione, dismissione/riciclaggio)
Allegati
• Foto prodotto
• Foto applicazione
• Schede tecniche e certificazioni

5.5 *La catalogazione secondo "I Prodotti per l'Edilizia Sostenibile"*

Il sistema proposto per la catalogazione dei materiali per edilizia sostenibile qui descritto scaturisce dal lavoro condotto dall'architetto e dottore di ricerca in Tecnologia dell'Architettura e dell'Ambiente e ricercatore, Roberto Giordano autore del libro "I prodotti per l'edilizia sostenibile".

Il libro, attraverso una disamina del panorama normativo, degli strumenti di valutazione e certificazione, presenta nella sua parte conclusiva un sistema di schedatura per i prodotti per l'edilizia al fine di evidenziarne in modo standardizzato e confrontabile le prestazioni ambientali in ottica di ciclo di vita.

La prima parte affronta il concetto di sostenibilità ambientale per approfondire e la sua applicazione nell'ambito del settore edile. Il capitolo 2 della prima parte, in particolare, è dedicato agli strumenti di valutazione dell'ecocompatibilità nel processo edilizio . In essa sono approfonditi gli strumenti normativi e le certificazioni di prodotto/edificio

La seconda parte è dedicata alla caratterizzazione dei requisiti e degli indicatori necessari alla valutazione dell'ecocompatibilità di un prodotto da costruzione in riferimento al sistema di produzione che lo ha generato e all'intero ciclo di vita dell'edificio. Dopo una parte introduttiva sui concetti chiave affronta sistematicamente gli aspetti ambientali connessi ai prodotti edili quali:

- La valutazione del contenuto di energia primaria (affronta le seguenti sezioni principali):
  - Le risorse energetiche
  - Il requisito per la valutazione del contenuto di energia primaria di un prodotto da costruzione
  - L'indicatore per la valutazione del contenuto di energia primaria di un prodotto da costruzione
- La valutazione del contenuto di biossido di carbonio e dei gas ad effetto serra (affronta le seguenti sezioni principali):
  - Effetto serra naturale ed effetto serra di origine antropogenica
  - Il requisito per la valutazione del contenuto di biossido di carbonio e dei gas ad effetto serra di un prodotto da costruzione
  - L'indicatore per la valutazione del contenuto di biossido di carbonio e dei gas ad effetto serra di un prodotto da costruzione
- La valutazione dell'inquinamento sull'uomo e nell'ecosistema(affronta le seguenti sezioni principali):
  - Gli inquinanti di origine chimica
  - Gli inquinanti di origine biologica
  - I requisiti per la valutazione dell'inquinamento sull'uomo e nell'ecosistema di un prodotto da costruzione

- Gli indicatori per la valutazione dell'inquinamento ambientale sull'uomo e nell'ecosistema di un prodotto da costruzione

- La valutazione dell'impatto energetico e ambientale dei processi di riciclaggio (affronta le seguenti sezioni principali):
  - I rifiuti da Costruzione & Demolizione
  - I requisiti per la valutazione dell'impatto energetico e ambientale del processo di riciclaggio di un prodotto da costruzione
  - Gli indicatori per la valutazione dell'impatto energetico e ambientale del processo di riciclaggio di un prodotto da costruzione

In questa parte vengono pertanto identificati i criteri ambientali da considerare, i relativi parametri (unità di misura) e valori di tipo quantitativo.

al fine di determinare una scheda prodotto contenente una scala prestazionale sulla base dei risultati ottenuti tramite studio LCA coerenti con le diverse tipologie di prodotto e le relative "classi" di prestazioni" in una scala da 1 a 5.

Le schede sono presentate nella terza del libro parte che, coerentemente ai requisiti e agli indicatori ambientali descritti nei capitoli precedenti, descrive le caratteristiche attraverso cui il singolo prodotto viene analizzato sotto il profilo delle:

1. Caratteristiche generali
2. Caratteristiche fisico-tecniche
3. Caratteristiche tecnologiche-ambientali
4. Caratteristiche energetico-ambientali

Un ulteriore approfondimento è dato dall'applicazione della metodologia di schedatura alle seguenti categorie di prodotto ad ora elaborati:

- Gli elementi per muratura
- I materiali per l'isolamento termico e acustico
- Gli impermeabilizzanti e le barriere al vapore
- I materiali di rivestimento: gli intonaci
- I materiali di rivestimento esterno
- I materiali per la pavimentazione

Ognuno di essi contiene a sua volta un determinato numero di prodotti per cui sono state sviluppate le schede di dettaglio con le specifiche informazioni di pertinenza derivanti dall'analisi a monte fatta per ognuna di essi.

Di seguito si propone l'esempio della categoria di **materiali per il rivestimento esterno** per le quali sono state prodotte le schede per i seguenti prodotti:

- PIETRA-Lastre
- GRES CERAMICO – tegole e lastre
- LATERIZIO - tegole e blocchi
- CEMENTO - tegole e pannelli
- RAME – scandole e lastre
- ZINCO-TITANIO – scandole e lastre
- ACCIAIO – scandole e lastre
- ALLUMINIO – scandole e lastre
- BITUME - tegole
- PVC RIGIDO -lastre
- PLICARBONATO – lastre
- LEGNO – scandole e panneli
- Paglia- fasci

5.5.1 La Scheda prodotto

Per ogni prodotto considerato nel presente studio sono state elaborate le schede di valutazione. Secondo uno schema standardizzato e comune di due pagine con tabelle. Descriviamo di seguito l'impianto generale in cui nella prima pagina in cui sono fornite le informazioni e caratteristiche generali:

1. Introduzione
   - strato funzionale
   - descrizione strato funzionale
   - tipologia
   - confini del sistema di analisi e valutazione

2. Caratteristiche generali
   - Produzione
   - Posa in opera
   - Applicazioni

3. Caratteristiche fisico-tecniche

Nella seconda sono,invece, individuate le classi di prestazione ambientale ed energetica suddivise per: Il format della scheda standard risultante dall'analisi sopra presentata e proposta nel seguente lavoro consta di due pagine in cui sono fornite le seguenti informazioni:

1. Caratteristiche tecnologiche-ambientali, tra cui:
    - modalità di posa in opera durata stimata (anni)
    - indicatore di riciclabilità
2. Caratteristiche energetico-ambientali tra cui:
    - contenuto di energia primaria MJ7kg
    - anidride carbonica CO2/kg
3. Informazioni tossicologiche

Nelle immagini successive si forniscono due esempi concreti di schede estratti la libro al fine di meglio evidenziare la modalità di schematizzazione del format oltre che l'approccio nella fornitura, gestione e valutazione dei parametri quantitativi individuati tramite i range di classi prestazionali.

1	PIETRA – Lastre		
Strato funzionale	Manto di copertura. Rivestimento verticale di facciata		
Descrizione strato funzionale	Lastre di materiale lapideo generalmente di forma quadrata o rettangolare sovrapposte nella direzione trasversale. Lastre di materiale lapideo disposte verticalmente mediante ancoraggi e incastri		
Tipologie	**Prodotto**	**Spessore [mm]**	**Peso [Kg/m²]**
	Gneiss	15-35	67
	Marmo	15-35	67
	Quarzite	15-35	65
	Travertino	15-35	60
	Ardesia	15-35	80
Confini del sistema di analisi e valutazione	I dati inerenti le caratteristiche generali e fisico tecniche sono ricavati da norme UNI, da testi e manuali. Le informazioni inerenti le caratteristiche tecnologiche ed ambientali sono ricavate da manuali, schede tecniche, banche dati e software. Il contenuto energetico (CEP) e il valore di anidride carbonica (CO_2) si riferiscono alla fase di produzione fuori opera. Per la determinazione dei valori di CEP e CO_2 non sono stati contemplati i flussi energetici ed ambientali imputabili alla fase di trasporto del prodotto semilavorato (finito) al sito di costruzione. Le informazioni in merito a tossicità e all'impatto sull'ecosistema sono state ricavate da schede di sicurezza, schede tecniche e manuali.		

Caratteristiche generali

La pietra è un materiale di rivestimento disponibile sotto forma di lastre.

Produzione
Le pietre utilizzate come materiale da costruzione sono caratterizzate da proprietà e origine estremamente articolate. Le più diffuse sono:
- rocce magmatiche: granito, porfido, basalto, trachite, diorite, gabbro, sienite, andesite;
- rocce sedimentarie: travertino, argilla, conglomerato, arenaria, tufo, calcare, dolomia;
- rocce metamorfiche: ardesia, gneiss, marmo, fillade, calcescisto, micascisto, granulite, quarzite, serpentinite, anfibolite.

La pietra da costruzione si ricava da cave a cielo aperto o in gallerie. La pietra, una volta estratta, viene sottoposta a frantumazione, taglio e segagione. In relazione alla destinazione d'uso e all'effetto che si desidera conferire al prodotto finito, è possibile sottoporre il semilavorato a levigatura, lucidatura, bocciardatura, fiammatura, spazzolatura e anticatura.

Posa in opera
La pietra viene posata, sia con sistema a umido, mediante malte e collanti, sia con sistema a secco, mediante ancoraggi.

Applicazioni
La pietra viene utilizzata per la realizzazione di:
- rivestimenti di pareti verticali interne o esterne;
- manti di copertura.

Caratteristiche fisico-tecniche

	Parametri	Gneiss	Marmo	Quarzite	Travertino	Ardesia
ρ	Densità [kg/m³]	2.700	2.700	2.500-2.650	2.400	2.600-2.900
Cs	Calore Specifico [kJ/kgK]	0,88	0,7	1,17	0,9	1,26
$\delta\ 10^{12}$	Permeabilità al vapore acqueo [kg/smPa]	–	–	–	–	–
λ	Conduttività termica [W/mK]	3,5	3,0	–	3,0	2

Figura 41 Scheda prodotto riferito a lastre di pietra – pagina 1 di 2 .
FONTE: "I prodotti per l'edilizia sostenibile" di Roberto Giordano

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	**0**		**3**		**5**	
	Sistema umido/Adesione/ Saldatura		**Incastro/Serraggio**		Accostamento	
Durata stimata (anni)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	2-10	11-25	26-40	41-55	56-70	**> 70**
Indicatore di riciclabilità	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	Discarica rifiuti speciali	**Discarica inerti**	Incenerimento	**Riciclabile con bassa capacità prestazionale**	Riciclabile con alta capacità prestazionale	**Biodegradabile e/o riutilizzabile**

Caratteristiche energetico-ambientali unità funzionale [1 kg di prodotto]							
Contenuto Energia Primaria [MJ/kg]		**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Lastre in gneiss		> 70	56-70	41-55	26-40	10-25	**< 10**
CEP totale	**7,56**						
CEP non rinnovabili	6,83						
CEP rinnovabili	0,73						
Anidride Carbonica [CO_2/kg]		**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Lastre in gneiss		> 3,75	3,01-3,75	2,26-3,00	1,51-2,25	0,75-1,50	**< 0,75**
CO_2 totale	**0,39**						
CO_2 diretta	0						
CO_2 indiretta	0,39						

Informazioni tossicologiche ed ecologiche	Aspetti tossicologici	Aspetti ecologici	Incendio	Smaltimento
Relative alla fase di produzione e smaltimento	Il prodotto non presenta rischi per la salute. Tuttavia, dal punto di vista radiologico, le concentrazioni di uranio e torio possono variare da quantità poco significative, come nel caso delle rocce metamorfiche, a quantità di radionuclidi elevati, come ad esempio nei graniti.	Il prodotto è biologicamente inerte, non inquina.	Il prodotto è incombustibile. Classe 0 di reazione al fuoco.	Il prodotto è riutilizzabile. La pietra è riciclabile per la realizzazione di sottofondi stradali, previa frantumazione.

Informazioni supplementari
Contenuto di Energia Primaria e Anidride Carbonica I dati sono ricavati dalla banca dati Boustead Model.

Figura 42 Scheda prodotto riferito a lastre di pietra – pagina 2 di 2.
FONTE: "I prodotti per l'edilizia sostenibile" di Roberto Giordano

Scheda prodotto Grès ceramico – tegole e lastre

2	GRÈS CERAMICO – Tegole e lastre		
Strato funzionale	Manto di copertura, Rivestimento verticale di facciata		
Descrizione strato funzionale	Tegole a conformazione piatta opportunamente preforate per il fissaggio su listellatura. Lastre di materiale ceramico disposte verticalmente mediante ancoraggi		
Tipologia	**Prodotto**	**Spessore [mm]**	**Peso [Kg/m²]**
	Lastre in grès ceramico	9,5	44
Confini del sistema di analisi e valutazione	I dati inerenti le caratteristiche generali e fisico tecniche sono ricavati da norme UNI, da testi e manuali. Le informazioni inerenti le caratteristiche tecnologiche ed ambientali sono ricavate da manuali, schede tecniche, banche dati e software. Il contenuto energetico (CEP) e il valore di anidride carbonica (CO_2) si riferiscono alla fase di produzione fuori opera. Per la determinazione dei valori di CEP e CO_2 non sono stati contemplati i flussi energetici ed ambientali imputabili alla fase di trasporto del prodotto semilavorato (finito) al sito di costruzione. Le informazioni in merito a tossicità e all'impatto sull'ecosistema sono state ricavate da schede di sicurezza, schede tecniche e manuali.		

Caratteristiche generali

Il grès ceramico è un materiale di rivestimento disponibile sotto forma di:
- lastre;
- tegole.

Produzione

Il grès è un materiale ceramico ottenuto a partire da argilla, feldspati, sabbia di quarzo (silice), ossidi di ferro e allumina. La produzione di elementi ceramici prevede le seguenti fasi: preparazione della sospensione di argilla, formatura dei pezzi, estrazione dei pezzi e applicazione delle finiture, essiccazione, sinterizzazione, finitura e decorazione. Nel caso specifico del grès ceramico, l'impasto, costituito prevalentemente da argilla caolinica finissima, rocce feldspatiche e argille pregiate vetrificabili, viene fuso ad una temperatura di 1.250 °C e sottoposto ad una pressione di oltre 450 kg/cm².

Posa in opera

Il grès ceramico viene posato sia con sistema a umido, mediante malta cementizia, sia con sistema a secco.
La posa delle tegole in pietra ceramica, dotate di fori ad asola, avviene mediante fissaggio ad una listellatura in legno sottostante tramite viti. Nelle coperture la pendenza minima non deve essere inferiore al 35%.

Applicazioni

Il grès ceramico viene utilizzato per la realizzazione di:
- rivestimenti di pareti verticali interne o esterne;
- manti di copertura.

Caratteristiche fisico-tecniche

	Parametri	Lastre
ρ	Densità [kg/m³]	1.670
Cs	Calore Specifico [kJ/kgK]	1,1
δ 10^{12}	Permeabilità al vapore acqueo [kg/smPa]	-
λ	Conduttività termica [W/mK]	1,3

Figura 43 Scheda prodotto riferito a tegole e lastre di grès ceramico – pagina 1 di 2.
FONTE: "I prodotti per l'edilizia sostenibile" di Roberto Giordano

Sotto: Seconda pagina della scheda prodotto Grès ceramico – tegole e lastre

Caratteristiche tecnologico-ambientali						
Modalità di posa in opera	0		3		5	
	Sistema umido/Adesione/ Saldatura		Incastro/Serraggio		Accostamento	
Durata stimata (anni)	0	1	2	3	4	5
	2-10	11-25	26-40	**41-55**	56-70	> 70
Indicatore di riciclabilità	0	1	2	3	4	5
	Discarica rifiuti speciali	**Discarica inerti**	Incenerimento	**Riciclabile con bassa capacità prestazionale**	Riciclabile con alta capacità prestazionale	Biodegradabile e/o riutilizzabile

Caratteristiche energetico-ambientali unità funzionale [1 kg di prodotto]						
Contenuto Energia Primaria [MJ/kg]	0	1	2	3	4	5
Lastre in grès	> 70	56-70	41-55	26-40	10-25	**< 10**
CEP totale **7,60**						
CEP non rinnovabili 7,50						
CEP rinnovabili 0,10						
Anidride Carbonica [CO_2/kg]	0	1	2	3	4	5
Lastre in grès	> 3,75	3,01-3,75	2,26-3,00	**1,51-2,25**	0,75-1,50	< 0,75
CO_2 totale **1,95**						
CO_2 diretta 0						
CO_2 indiretta 1,95						

Informazioni tossicologiche ed ecologiche	Aspetti tossicologici	Aspetti ecologici	Incendio	Smaltimento
Relative alla fase di produzione, uso e smaltimento	Le operazioni di miscelazione delle materie prime a secco possono rilasciare nell'aria elevate concentrazioni di polveri. Il potenziale rischio radioattivo assume un rilievo più elevato in relazione all'impiego di sabbie zirconifere.	Il prodotto è biologicamente inerte. In presenza di derivati dello zolfo e del fluoro, durante le fasi di cottura, si possono liberare sostanze inquinanti per l'ambiente circostante.	Il prodotto è incombustibile. Classe 0 di reazione al fuoco.	Il prodotto può essere riciclato come inerte per sottofondi stradali oppure, opportunamente frantumato, come componente di malte di cocciopesto.

Informazioni supplementari
Contenuto di Energia Primaria e Anidride Carbonica I dati sono ricavati dalla banca dati Boustead Model.

Figura 44 Scheda prodotto riferito a tegole e lastre di grès ceramico – pagina 2 di 2 .
FONTE: "I prodotti per l'edilizia sostenibile" di Roberto Giordano

5.6 Conclusioni

I cataloghi analizzati hanno il merito di aiutare gli utenti a concentrarsi su considerazioni ambientali importanti e per dare la priorità a determinati fattori ambientali nella selezione die materiali. L'anello mancante, però, risulta sempre la difficoltà di tradurre in indicatori e parametri quantitativi/oggettivi gli aspetti economico-ambientali connessi ad un settore di grande complessità e varietà quale quello dell'edilizia al fine di favorire una facile confrontabilità tra prodotti con la stessa funzione rispettandone le specifiche caratteristiche tecniche-tecnologiche ed ambientali.

Ad eccezione dell'ultimo lavoro posposto, che si configura come un punto di partenza di grande interesse, dall'analisi della letteratura emergono i seguenti aspetti:

1. I cataloghi si riferiscono quasi esclusivamente ai materiali da costruzione, pertanto non vengono considerati impianti e corpi illuminanti;
2. non vengono richiesti dati ed indicatori quantitativi puntuali (ad eccezione delle % di materiale riciclato e riciclabile): le performance ambientali vengono fornite attraverso descrizioni di tipo qualitativo.
3. l'approccio a ciclo di vita in edilizia è spesso dato come background in termini di aspetti e principi generali nelle parti di introduzione del catalogo al fine di indirizzare in tal senso la tipologia/quantità/completezza e pertinenza delle di informazioni fornite circa sulle prestazioni ambientali del prodotto. Creando una sorta di sovrapposizione tra il concetto di catalogo prodotti e "linee guida/raccomandazioni per la scelta dei prodotti"
4. vi sono riferimenti sono alle certificazioni esistenti (prodotto/edificio) , gli attuali schemi, CAM-GPP, settore normativo ecc, quali elemnti premianti e qualificanti nella selezione dei materiali
5. Non sono presenti indicatiori relativi ai costi ambientali connessi al prodotto
6. Non si perviene ad un punteggio finale di prestazione ambientale e/o economico-ambientale che consenta di rendere quantitativamente confrontabili prodotti con uguale funzione.
7. Nel caso dei cataloghi elaborati da ditte private produttori, non attenendosi a schede standard elaborate da parte terze , si favorisce una moltiplicazione di criteri e parametri tagliati appositamente sui punti di forza dello specifico prodotto, rendendolo non solo poco confrontabili con prodotti concorrenti, ma anche poco rappresentativo di tutti gli aspetti ambientali che dovrebbero essere tenuti in considerazione

6 Il costo del ciclo di vita in edilizia secondo il nuovo il nuovo codice degli appalti

Il Nuovo Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs.18 aprile 2016, n.50 e successive disposizioni integrative e correttive del D.Lgs. 19 aprile 2017, n.56 "Correttivo Appalti" in vigore dal 20 maggio 2017.), come recita il titolo del Decreto Legislativo, porta all'attuazione delle Direttive Comunitarie 23, 24 e 25 del 2014 che regolano l'aggiudicazione dei contratti di concessione, gli appalti pubblici e le procedure d'appalto degli enti erogatori in alcuni settori specifici ed il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture. Il nuovo Codice, dunque, è da ritenersi una disciplina auto-applicativa, a cui segue l'emanazione di linee guida di carattere generale, da approvare con decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, su proposta dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC). Dette linee guida, quali strumenti di cosiddetta "soft law", contribuiranno ad assicurare trasparenza, omogeneità, speditezza e criteri unitari nello svolgimento delle procedure.

Alcune novità introdotte dal nuovo codice sono di rilevanza per il presente lavoro in quanto consolidano un'attentione alle tematiche ambientali e all'approccio olistico considerando il ciclo di vita. Si citano ad esempio: il Building Information Modeling (BIM), i Concorsi di progettazione e di idee, l'offerta economicamente più vantaggiosa e costo del ciclo di vita, la dematerializzazione e la sostenibilità ambientale, di seguito brevemente descritti.

1. Building Information Modeling (BIM). Una delle problematiche maggiormente discusse nell'ultima fase dell'elaborazione del testo di Legge è quella relativa al BIM. BIM è l'acronimo dell'espressione anglosassone Building Information Modeling che può essere, in via approssimata, tradotta in Italiano come "modello di informazione di un edificio". Volendo provare a dare una definizione del nuovo strumento, potremmo definire il BIM come una rappresentazione virtuale grafica delle caratteristiche geometriche, fisiche e funzionali della collezione di oggetti di una costruzione che risulti anche riutilizzabile e condivisibile durante le fasi del progetto e della gestione operativa. Il Codice stabilisce che "le stazioni appaltanti possono richiedere…l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture" (art.23, comma 1 lettera h e comma 13). Entro il 31 luglio 2016 il Ministero per le Infrastrutture ed i Trasporti (MIT) stabilirà tempi e metodi per l'adozione obbligatoria del BIM da parte delle stazioni appaltanti. L'uso di questo nuovo strumento riveste particolare rilievo anche nel processo di valutazione della qualificazione delle stazioni appaltanti (art.38).
2. Concorsi di progettazione e di idee. Ai concorsi di progettazione ed ai concorsi idee è stato attribuita dal nuovo Codice un'importanza particolare. L'intento, secondo un approccio problem solving, è quello di valorizzare la fase progettuale e la qualità architettonica attraverso l'uso del

concorso. Significativo è inoltre il rilievo attribuito ai giovani, per i quali è prevista una presenza obbligatoria nei raggruppamenti di professionisti ed ai quali è riservato almeno il 50% dei rimborsi spese.

3. Offerta economicamente più vantaggiosa e costo del ciclo di vita. Tra gli aspetti più rilevanti del nuovo Codice abbiamo il criterio dell'offerta più vantaggiosa[9] quale criterio principale di aggiudicazione. Il criterio del massimo ribasso potrà essere ancora utilizzato per le gare di lavori aventi un importo a base d'asta non superiore ad un milione di euro. Tanto viene stabilito all'art.95 comma 2 dove si prescrive che "...fatte salve le disposizioni legislative, regolamenti o amministrative relative al prezzo di determinate forniture o alla remunerazione di servizi specifici, le stazioni appaltanti, nel rispetto dei principi di trasparenza, di non discriminazione e di parità di trattamento, procedono all'aggiudicazione degli appalti ed all'affidamento dei concorsi di progettazione e dei concorsi di idee, sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo o sulla base dell'elemento prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita…". La volontà del legislatore di privilegiare il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa traduce la volontà di contrastare con efficacia il malcostume, abbastanza diffuso, che vede la partecipazione alle gare d'appalto in assenza di un reale studio da parte del concorrente della documentazione e delle condizioni generali di gara. Maggiori dettagli sono nel paragrafo sottostante 6.1.
4. Dematerializzazione Con l'intento di dare corso ad un progressivo passaggio a processi interamente gestiti elettronicamente (con tutto quanto ne consegue in termini di riduzione degli oneri amministrativi), l'art. 44 del nuovo Codice prevede che entro un anno dalla entrata in vigore del Testo di Legge saranno definite le modalità di digitalizzazione delle procedure di tutti i contratti pubblici. Gli artt. 56-58, disciplinanti le aste ed i cataloghi elettronici e le procedure da gestire tramite le piattaforme telematiche di negoziazione, prevedono espressamente il ricorso generalizzato ai mezzi elettronici di comunicazione e informazione e l'obbligo di pubblicizzare tutte le fasi prodromiche e successive alla gara, e ciò in aggiunta alla pubblicità relativa agli avvisi ed ai bandi di gara. Sempre l'art.58 prevede che le stazioni appaltanti possano ricorrere a procedure di gara totalmente affidate a sistemi telematici, senza con ciò alterare la parità di accesso agli operatori o impedire, limitare o distorcere la concorrenza o modificare l'oggetto dell'appalto.

[9] Il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa, che consiste sostanzialmente in un'analisi multicriteria, consente di valorizzare alcuni aspetti delle gare differenti dal prezzo a vantaggio di scelte premianti la qualità delle offerte. Ciò si traduce nell'attribuzione dei pesi ai diversi elementi di valutazione, il che richiede un'adeguata capacità della stazione appaltante nel tradurre le proprie esigenze in elementi numerici (pesi). Se la stazione appaltante non ha questa capacità, esistono tuttavia dei metodi scientifici in letteratura assai utili per l'individuazione dei pesi.

5. Sostenibilità ambientale. Il Nuovo Codice degli Appalti, art.34, prevede l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara − per gli affidamenti di qualsiasi importo − almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (cd. "CAM" – si veda paragrafo dedicato). Inoltre, i criteri ambientali minimi definiti dal predetto decreto, in particolare i criteri premianti, devono essere tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. I CAM sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione e sono adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare. La loro applicazione sistematica ed omogenea consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.

In Italia, l'efficacia dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017), che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti. Sono attualmente in vigore 17 CAM, tra cui si citano:

- **ILLUMINAZIONE, RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO PER EDIFICI** (approvato con **DM 7 marzo 2012**, in G.U. n.74 del 28 marzo 2012)
- **EDILIZIA** (approvato con **DM 11 ottobre 2017**, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017)

Si riscontra una scarsa conoscenza degli strumenti del GPP da parte delle stazioni appaltanti, procedure complesse, mercato non ancora maturo; l'obbligo di legge rispetto all'utilizzo dei CAM in buona parte non viene rispettato.

6.1 Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Il nuovo Codice, come anticipato, introduce il "costo del ciclo di vita" all'interno dei criteri di aggiudicazione dell'appalto, ed in particolare all'interno degli elementi di valutazione per l'individuazione dell'offerta

economicamente più vantaggiosa. Il concetto di "ciclo di vita" prende in considerazione tutti i vari flussi di risorse e gli interventi ambientali associati a un prodotto, processo, servizio o a un'organizzazione dal punto di vista della catena di approvvigionamento, includendo tutte le fasi che vanno dall'acquisizione delle materie prime alla trasformazione, alla distribuzione, all'utilizzo e ai processi di fine vita, nonché tutti gli impatti ambientali, gli effetti sulla salute, i rischi legati alle risorse e gli oneri per la società associati pertinenti. L'articolo 96 del Decreto ha il compito di descrivere il significato di costo del ciclo di vita affermando che "…i costi del ciclo di vita comprendono, in quanto pertinenti, tutti i seguenti costi, o parti di essi, legati al ciclo di vita di un prodotto, di un servizio o di un lavoro:

a) costi sostenuti dall'amministrazione aggiudicatrice o da altri utenti quali:
   i. costi relativi all'acquisizione;
   ii. costi connessi all'utilizzo, quali consumo di energia e altre risorse;
   iii. costi di manutenzione;
   iv. costi relativi al fine vita, come i costi di raccolta, di smaltimento e di riciclaggio;
b) costi imputati a esternalità ambientali legate ai prodotti, servizi o lavori nel corso del ciclo di vita, purché il loro valore monetario possa essere determinato e verificato. Tali costi possono includere i costi delle emissioni di gas a effetto serra e di altre sostanze inquinanti, nonché altri costi legati all'attenuazione dei cambiamenti climatici".

L'art.96 del Decreto segna un cambio di scenario di grande significato. Il riferirsi, nei fatti, al Life Cycle Costing (LCC) significa passare da una logica rivolta al minor prezzo di acquisto o di realizzazione (con tutto ciò che ne consegue in termini di spese di gestione e di tempi di obsolescenza) ad un approccio più attento alle scelte tecniche e tecnologiche del progetto (con tutte le conseguenti ricadute positive in relazione ai costi di manutenzione, gestione e dismissione).

Il comma secondo prosegue affermando che, quando valutano i costi utilizzando un sistema di costi del ciclo di vita, le stazioni appaltanti indicano nei documenti di gara i dati che gli offerenti devono fornire e il metodo che la stazione appaltante impiegherà al fine di determinare i costi del ciclo di vita sulla base di tali dati. Si precisa altresì (in termini pressoché identici anche in questo caso con il riferimento comunitario), che per la valutazione dei costi imputati alle esternalità ambientali, il metodo deve soddisfare tutte le seguenti condizioni: a) essere basato su criteri oggettivi, verificabili e non discriminatori. Se il metodo non è stato previsto per un'applicazione ripetuta o continua, lo stesso non deve favorire né svantaggiare indebitamente taluni operatori economici; b) essere accessibile a tutte le parti interessate; c) i dati richiesti devono poter essere forniti con ragionevole sforzo da operatori economici normalmente diligenti, compresi gli operatori economici di altri Stati membri, di paesi terzi parti dell'AAP o di altri accordi internazionali che l'Unione è tenuta a rispettare o ratificati dall'Italia. Infine, il comma 3 fa rinvio all'allegato XVIII del nuovo

codice, che "contiene l'elenco degli atti legislativi dell'Unione e, ove necessario, degli atti delegati attuativi che approvano metodi comuni per la valutazione del costo del ciclo di vita".

L'art. 95 del D.Lgs. n. 50/2016, dedicato ai "criteri di aggiudicazione dell'appalto", si perita peraltro di precisare, al comma 6, lett. c) e d), che l'offerta economicamente più vantaggiosa - individuata "sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo" (paragrafo 6.1.2) - può avere a riferimento, tra i diversi criteri, anche "il costo di utilizzazione e manutenzione avuto anche riguardo ai consumi di energia e delle risorse naturali, alle emissioni inquinanti e ai costi complessivi, inclusi quelli esterni e di mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici, riferiti all'intero ciclo di vita dell'opera, bene o servizio, con l'obiettivo strategico di un uso più efficiente delle risorse e di un'economia circolare che promuova ambiente e occupazione", nonché "la compensazione delle emissioni di gas ad effetto serra associate alle attività dell'azienda calcolate secondo i metodi stabiliti in base alla raccomandazione n. 2013/179/UE della Commissione del 9 aprile 2013, relativa all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni". Il comma 11 dell'art. 95 del D.Lgs. n. 50/2016, poi, precisa che "i criteri di aggiudicazione sono considerati connessi all'oggetto dell'appalto ove riguardino lavori, forniture o servizi da fornire nell'ambito di tale appalto sotto qualsiasi aspetto e in qualsiasi fase del loro ciclo di vita, compresi fattori coinvolti nel processo specifico di produzione, fornitura o scambio di questi lavori, forniture o servizi o in un processo specifico per una fase successiva del loro ciclo di vita, anche se questi fattori non sono parte del loro contenuto sostanziale".

La nozione di "ciclo di vita" e della manutenibilità delle opere ricorre altresì nell'art. 23 del D.Lgs. n. 50/2016, dedicato ai "livelli di progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi"; il comma 8 di tale articolo stabilisce che progetto esecutivo debba essere corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, "in relazione al ciclo di vita".

6.1.1 Linee Guida n. 2: calcolo dell'offerta economicamente più vantaggiosa

L'art. 95 del Decreto prevede al comma 9 che le amministrazioni aggiudicatrici utilizzano metodologie tali da consentire di individuare con un unico parametro numerico finale l'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV). Al fine di facilitare le stazioni appaltanti e gli operatori economici, ai sensi dell'art. 213, comma 2, del Codice, l'ANAC ha predisposto un documento di consultazione, di natura prevalentemente tecnico-matematica (pubblicato in Gazzetta Ufficiale come Linee Guida n.2 https://www.ediltecnico.it/wp-content/uploads/2017/11/Linee-Guida-ANAC-n.2.pdf). Queste linee guida sono finalizzate a fornire indicazioni operative per il calcolo dell'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV), soprattutto per quanto riguarda la scelta del criterio di attribuzione dei punteggi per i diversi elementi qualitativi e quantitativi che compongono l'offerta, e la successiva aggregazione dei punteggi.

L'ANAC raccomanda alle stazioni appaltanti di definire in maniera chiara il criterio di aggiudicazione e i criteri di valutazione, le formule per l'attribuzione dei punteggi e il metodo per la formazione della graduatoria. Devono quindi essere evitate formulazioni oscure o ambigue, assicurando la trasparenza dell'attività e la consapevolezza della partecipazione.

Il comma 6 prevede che i criteri di valutazione dell'OEPV devono essere oggettivi e connessi all'oggetto dell'appalto; vengono indicati, a titolo esemplificativo, i seguenti criteri:
a) qualità (pregio tecnico, caratteristiche estetiche e funzionali, accessibilità, certificazioni e attestazioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori, caratteristiche sociali, ambientali, contenimento dei consumi energetici, caratteristiche innovative, commercializzazione e relative condizioni);
b) possesso di un marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) in relazione ai beni o servizi oggetto del contratto, in misura pari o superiore al 30 per cento del valore delle forniture o prestazioni oggetto del contratto;
c) costo di utilizzazione e manutenzione, «avuto anche riguardo ai consumi di energia e delle risorse naturali, alle emissioni inquinanti e ai costi complessivi, inclusi quelli esterni e di mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici, riferiti all'intero ciclo di vita dell'opera, bene o servizio, con l'obiettivo strategico di un uso più efficiente delle risorse e di un'economia circolare che promuova ambiente e occupazione»;
d) compensazione delle emissioni di gas ad effetto serra associate alle attività dell'azienda calcolate secondo i metodi stabiliti in base alla raccomandazione n. 2013/179/UE della Commissione del 9 aprile 2013, relativa all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni;
e) organizzazione, qualifiche ed esperienza del personale effettivamente utilizzato nell'appalto, qualora la qualità del personale incaricato possa avere un'influenza significativa sul livello dell'esecuzione dell'appalto;
f) servizio successivo alla vendita e assistenza tecnica;
g) condizioni di consegna o di esecuzione del servizio.

Di regola l'offerta è composta da elementi di natura quantitativa (quali, ad esempio, il prezzo, il tempo di esecuzione dei lavori, il rendimento, la durata della concessione, il livello delle tariffe), da elementi riferiti all'assenza o presenza di una determinata caratteristica (possesso di una certificazione di qualità, del rating di legalità, ecc.) e da elementi di natura qualitativa, sui quali la commissione di gara deve esprimere il proprio giudizio, secondo i criteri prestabiliti nel bando di gara. Le linee guida forniscono elementi per il calcolo dei criteri quantitativi e indicazioni sui criteri qualitativi (è assolutamente necessario che i criteri discrezionali o "motivazionali" vengano indicati - già nel bando o in qualsiasi altro atto di avvio della

procedura di affidamento; che siano non discriminatori, conosciuti da tutti i concorrenti e basati su elementi accessibili alle imprese).

Sono aggiudicati esclusivamente sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo:

a. i servizi sociali e di ristorazione ospedaliera, assistenziale e scolastica;
b. i servizi ad alta intensità di manodopera (ovvero quelli nei quali il costo della manodopera è pari almeno al 50 per cento dell'importo totale del contratto – art. 50, comma 2);
c. i contratti relativi all'affidamento dei servizi di ingegneria e architettura e degli altri servizi di natura tecnica e intellettuale di pari o superiore a 40.000 euro.

6.1.2 Criterio del minor prezzo

Il criterio del minor prezzo (massimo ribasso) può essere usato solo nei seguenti casi:

a. per i lavori di importo pari o **inferiore a 2.000.000 di euro**, quando l'affidamento dei lavori avviene con procedure ordinarie sulla base del progetto esecutivo;

b. per i servizi e le forniture con **caratteristiche standardizzate** o le cui **condizioni sono definite dal mercato;**

c. per i servizi e le **forniture di importo fino a 40.000 euro**, nonché per i servizi e le forniture di importo pari o superiore a 40.000 euro e sino alla soglia di cui all'articolo 35 solo se caratterizzati da **elevata ripetitività**, fatta eccezione per quelli di notevole contenuto tecnologico o che hanno un carattere innovativo.

Le stazioni appaltanti che dispongono l'aggiudicazione col criterio del **minor prezzo** devono comunque dare un'**adeguata motivazione** e indicare nel bando di gara il criterio applicato per selezionare la migliore offerta.
I documenti di gara stabiliscono i **criteri di aggiudicazione dell'offerta**, pertinenti alla natura, all'oggetto e alle caratteristiche del contratto.

6.1.3 Costi della manodopera

Secondo le nuove regole (art. 95 c. 10), le imprese dovranno indicare nell'offerta economica:

1. **i propri costi della manodopera;**

2. **gli oneri aziendali** concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro,

ad esclusione di:

- forniture senza posa in opera;
- servizi di natura intellettuale;
- affidamenti diretti di importo inferiore a 40.000 euro, anche senza previa consultazione di due o più operatori economici.

Le stazioni appaltanti, relativamente ai costi della manodopera, prima dell'aggiudicazione devono verificare quanto stabilito dall'art. 97 comma 5 lettera d), ossia che il costo del personale non sia **inferiore ai minimi salariali retributivi indicati nelle apposite tabelle ministeriali**.
Al riguardo la stazione appaltante richiede per iscritto, assegnando al concorrente un termine non inferiore a 15 giorni, la presentazione delle spiegazioni.
L'esclusione dell'offerta avviene solo se la prova fornita non giustifica sufficientemente il basso livello di prezzi o di costi proposti, tenendo conto degli elementi di cui al comma 4. In alternativa l'offerta viene scartata se viene accertato, con le modalità di cui al primo periodo, che è anormalmente bassa in quanto il costo del personale è inferiore ai minimi salariali retributivi indicati nelle apposite tabelle.

6.1.4 Tabelle ministeriali e costo del lavoro

L'art. 23 comma 16 prevede che per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, il **costo del lavoro è determinato annualmente dal Ministero del lavoro** con apposite tabelle. Tal costo è definito sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva nazionale tra le organizzazioni sindacali e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali.
Per i contratti relativi a lavori, il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni è determinato sulla base dei **prezzari regionali** aggiornati annualmente.
Tali prezzari cessano di avere validità il **31 dicembre di ogni anno**; possono essere transitoriamente utilizzati fino al **30 giugno dell'anno successivo**, per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data.
In caso di inadempienza da parte delle Regioni, **i prezzari saranno aggiornati**, entro i successivi 30 giorni, direttamente dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, sentite le Regioni interessate.

6.1.5 Individuazione dei costi della manodopera

Nei contratti di lavori e servizi, la stazione appaltante, al fine di determinare l'importo posto a base di gara, deve individuare nei documenti posti a base di gara **i costi della manodopera** sulla base di quanto previsto nel comma 16 dell'articolo 23.

I costi della sicurezza sono scorporati dal costo dell'importo assoggettato al ribasso.

6.2 Considerazioni

Nel diritto interno, l'enfasi sulle tematiche legate al cosiddetto "Green Public Procurement" (GPP) è iniziata almeno una decina di anni fa, a partire dalla L. 27 dicembre 2006, n. 296 (Finanziaria 2007), il cui art. 1, comma 1126 ha previsto l'introduzione di un "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione", con l'adozione di misure volte all'integrazione delle esigenze di sostenibilità ambientale nelle procedure di acquisto di beni e servizi delle pubbliche amministrazioni. Altre previgenti disposizioni avevano già prefigurato un approccio ambientalmente orientato negli acquisiti delle amministrazioni. Più recentemente, il cosiddetto "collegato ambientale" (L. 28 dicembre 2015, n. 221) è intervenuto sul codice degli appalti (D.Lgs. n. 163/2006), con la riduzione delle garanzie finanziarie per gli operatori economici in possesso di certificazioni ambientali (EMAS, UNI EN ISO 14001, Ecolabel), nonché con la previsione dell'obbligo (non più facoltà) di inserimento di clausole ecologiche tra le specifiche tecniche.

Con il nuovo codice appalti, si introduce una componente molto importante di sostenibilità energetica e ambientale legando il criterio di aggiudicazione ai costi del ciclo di vita dei manufatti e prevedendo un punteggio maggiore per i lavori, i beni ed i servizi con un minore impatto sulla salute e sull'ambiente. il riferimento alle problematiche ambientali correlate all'ambiente costruito che, unitamente all'attenzione per le istanze sociali oggetto dell'art.22 colloca il nuovo Codice in uno scenario teorico ideale che ha come punto di riferimento il Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA).

Gli Appalti pubblici verdi (Green Public Procurement, cd. GPP – si veda paragrafo dedicato) consistono in misure di atte ad applicare criteri ambientali nelle procedure di acquisto di beni e servizi da parte della Pubblica Amministrazione. Attraverso tale strumento la Stazione Appaltante sceglie beni e servizi aventi impatto ridotto, sull'ecosistema, in termini sia di consumi energetici che di dispendio di risorse naturali.

Tra le criticità che sono state riscontrate si riporta:

- una scarsa conoscenza degli strumenti del GPP da parte delle stazioni appaltanti, procedure complesse, mercato non ancora maturo; l'obbligo di legge rispetto all'utilizzo dei CAM in buona parte non viene rispettato.
- evitare distorsioni nella concorrenza. Infatti è stata però espressa preoccupazione nel senso che i costi e i dati che le imprese dovranno fornire, se complessi, potrebbero finire per favorire le imprese più grandi a sfavore delle medie piccole e micro imprese, e quindi impedire di fatto alle stesse la partecipazione alle gare.

7 Definizione del format della “carta di identità ambientale” di materiali e prodotti edili

La carta di identità ambientale sviluppata è il risultato delle analisi e considerazioni emerse attraverso la revisione degli attuali strumenti di certificazione e normativi, nonché dello studio di LCA condotto al fine di evidenziare le peculiarità e criticità ambientali ed energetiche associate alle componenti e materiali per l’edilizia in ottica di efficienza energetica degli edifici.

Tale carta non ha lo scopo di rappresentare una certificazione ambientale, bensì uno strumento a supporto dei progettisti per una facile e standardizzata consultazione di materiali, prodotti e tecnologie a basso impatto energetico-ambientale. L’obiettivo è quello di incentivare e supportare scelte consapevoli ed eco-orientate per la progettazione di nuovi edifici e/o riqualificazione e energetica degli edifici esistenti. A tal proposito, lo schema sotto inserito, rappresenta l’elenco dei criteri e delle informazioni selezionate. Tale schema sarà tradotto in uno strumento on-line ad accesso gratuito in cui i produttori potranno inserire liberamente i propri prodotti e saranno pertanto responsabili delle informazioni inserite. lo strumento si configurerà come un catalogo dinamico e user-friendly, sviluppato in modo da facilitare la compilazione dei dati anche con inserimento guidato e strumenti di selezione rapida già predefinite (ad esempio lista delle certificazioni da selezionare, lista delle unità di misura., ecc..).

Lo strumento offre una organizzazione delle informazioni sulle prestazioni energetico-ambientali dei materiali standardizzate e di tipo quantitativo al fine di facilitare, in base ad una rosa selezionata e ragionata di pochi criteri, una valutazione oggettiva e confrontabile. Tuttavia si rimanda agli allegati tecnici una visione approfondita delle caratteristiche di dettaglio (grazie alla possibilità di allegare nei campi di certificazione/o LCA documenti di dettaglio). Questo rende la consultazione e l’archiviazione dei diversi documenti riferiti ai prodotti ancora più organizzata e accessibile da un unico strumento on-line.

I parametri selezionati forniscono informazioni circa le performance energetiche dei prodotti non solo considerando non solo la fase di esercizio del prodotto (l’efficienza energetica), ma anche i consumi di energia e le emissioni di anidride carbonica associate a tutte le fasi del ciclo di vita. I parametri sono riferiti ad una unità funzionale chiara e definita nella prima parte della scheda. La presente scheda considera altresì anche i costi associati al prodotto, inclusi i costi di manutenzione e messa in opera e smaltimento finale così da facilitare una considerazione a ciclo di vita dei costi energetico-ambientali ad esso associati. Tra gli obiettivi, inoltre, quello di facilitare la selezione dei prodotti coerentemente con le disposizione derivanti dal nuovo codice degli appalti , i riferimento agli acquisti verdi della pubblica amministrazione che vede dedicata, nel presente schema, una sezione specifica in cui evidenziare eventuali rispondenze ai CAM edilizia.

Nelle tabelle successive si presenta la struttura sviluppata per la carta di identità ambientale suddivise in quattro sezioni principali.

Tabella 7.1 – Carta d'identità ambientale" – Sezione prima: Anagrafica prodotto e Sezione seconda: Certificazioni e criteri premianti

ANAGRAFICA PRODOTTO		
Nome commerciale		
Azienda		
Descrizione tecnica/funzionale		
Luogo di produzione		
Unità funzionale /prodotto	Inserire unità di prodotto cui sono riferiti i dati delle schede successive	
CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO		
Selezionare la/le e tipologia/e di certificazioni di prodotto possedute		
TIPO I	**TIPO II**	**TIPO III**
Nome certificazione	Nome certificazione	Nome certificazione
Allega documentazione	Allega documentazione	Allega dozumentazione
+ aggiungi certificazione	**+ aggiungi certificazione**	**+ aggiungi certificazione**
CERTIFICAZIONI DI EDIFICIO : Contributo del prodotto all'ottenimento di punteggi nei sistemi di certificazione		
Prodotto conforme a qualche sistema di certificazione per edilizia		
Prodotto conforme a qualche sistema di certificazione per edilizia ?	**SI**	**NO**
Campo aggiuntivi in casi di risposta affermativa		
Inserire schema di certificazione cui il prodotto è conforme		
Inserire criterio/i che il prodotto soddisfa		
+ Aggiungi requisito		
+ Aggiungi certificazione		
GPP: Contributo del prodotto all'ottenimento di punteggi all'interno dei CAM perl'edilizia		
Prodotto conforme a qualche sistema di certificazione per edilizia		
Prodotto conforme a al sistema GPP ?	**SI**	**NO**
Campo aggiuntivi in casi di risposta affermativa		
Inserire CAM di riferimento		
Inserire requisito specifico		
+ aggiungi requisito		

Tabella 7.2 – Carta d'identità ambientale" – Sezione terza: prestazioni energetico ambientali del prodotto

PRESTAZIONI ENERGETICO-AMBIENTALI DEL PRODOTTO		
Life cycle assesment - LCA		
Per il prodotto è stata effettuata una analisi LCA?	**SI**	**NO**
Se si, lo studio LCA è stato validato da parte terza?	**SI**	**NO**
+ Allega report dello studio (opzionale)		
Emissioni di anidride carbonica (CO2 KgCO2eq)		
Inserire i consumi di CO2 suddivise nelle seguenti fasi del ciclo di vita e riferite all'unità funzionale dichiarata		Unità di misura KgCO2eq
Fase di produzione		KgCO2eq
Fase di esercizio		KgCO2eq
Fase di smaltimento		KgCO2eq
Consumo di energia (MJ, kWh, …)		
Inserire i consumi di energia suddivise nelle seguenti fasi del ciclo di vita e riferite all'unità funzionale dichiarata		Unità di misura (MJ, KWh,…) selezionare dal menù a tendina
Fase di produzione		
Energia rinnovabile		
Energia da fonti fossili / altre fonti		
Fase di messa in oprera		
Consumo energetico stimato per la fase di messa in opera		
Energia da fonti fossili / altre fonti		
Fase di esercizio		
Consumo energetico stimato per anno		
Fase di fine vita		
Destinazione del prodotto a fine vita (da progetto o presunta)		**Inserire valori percentuali (%)**
Recupero e riciclo dei materiali		
Recupero energetico		
Smaltimento in discarica		
Consumo energetico stimato (per unità funzionale/unità di prodotto)		Unità di misura (MJ, KWh,…) selezionare dal menù a tendina
Per la fase di recupero e riciclo dei materiali		
Per la fase di recupero energetico		
Per la fase di smaltimento in dicarica		

Tabella 7.3 – Carta d'identità ambientale" – Sezione quarta: costo del ciclo di vita del prodotto

Costo del ciclo di vita (valori di costo riferiti all'unità funzionale/unità di prodotto)	
Vita utile (inserire numero d anni)	Anni
Materiali necessari per la messa in opera (costo riferito all'unità funzionale/unità di prodotto)	EUR
Manutenzione richiesta	Descrizione ed eventuali materiali e prodotti ausiliari necessari
Costo del prodotto	
Costo come da prezziario	EUR
Costo di esercizio (per unità funzionale/unità di prodotto)	EUR
Costo della manutenzione (per anno per unità funzionale/unità di prodotto)	EUR
Costo del fine vita	
Per la fase di recupero e riciclo del materiali	EUR
Per la fase di recupero energetico	EUR
Per la fase di smaltimento	EUR

8 Conclusioni

Lo studio è stato rivolto alla definizione di un format di scheda da utilizzare per descrivere le “carte di identità ambientale” di materiali e prodotti edili, che saranno incluse in un catalogo dinamico di materiali e prodotti utilizzabili per interventi di riqualificazione energetica ed ambientale degli edifici.

La definizione del format è stata basata sui contenuti di alcuni strumenti e protocolli riguardanti la sostenibilità degli edifici, con particolare riferimento ai materiali e componenti edilizi. In dettaglio, sono stati esaminati i criteri di “Green Public Procurement”, con particolare riferimento ai Criteri Ambientali Minimi per l’edilizia e allo schema nazionale volontario “Made Green in Italy”; le etichettature ambientali di prodotto, con particolare riferimento all’etichetta Ecolabel, alle dichiarazioni ambientali di prodotto e alla Product Environmental Footprint e il protocollo Level(s) riguardante la definizione dei principali indicatori della sostenibilità degli edifici residenziali e ad uso ufficio. Sono stati altresì esaminati i principali sistemi di certificazione ambientale utilizzati in Italia ed i relativi criteri di interesse nonché i cataloghi di prodotti sostenibili per edilizia già disponibili.

Come risultato del lavoro viene proposto un format di scheda da utilizzare per il catalogo CAMPER che dovrà essere popolato dai produttori ed il cui utilizzo è pensato per i professionisti che possano, attraverso le informazioni in esso contenute, scegliere tra prodotti concorrenti quelli che presentino, sul ciclo di vita,:

- migliori prestazioni ambientali
- mgliori prestazioni energetiche in rapporto all’energia che possono far risparmiare in fase di uso, a seguito della riqualificazione energetica dell’edificio
- migliori prestazioni di costo (in questo senso, ed in accordo con il Nuovo Codice Appalti) il progettista potrà, a ragione, scegliere componenti o prodotti edilizi che hanno un costo di acquisto magari più alto ma costi della fase di uso , manutenzione e gestione del fine vita più bassi.

Il popolamento del catalogo sarà di fondamentale importanza per supportare i progettisti verso scelte consapevoli ed eco-orientate. Infatti, l’utilizzo di materiali, prodotti e tecnologie a basso impatto energetico-ambientale è una delle strategie chiave per garantire la sostenibilità energetico-ambientale del settore edile e per realizzare edifici ad energia netta zero o quasi zero che non solo siano caratterizzati da bassi consumi energetici in fase d’uso, ma abbiano anche bassi valori di energia e di impatti ambientali incorporati, al fine di evitare che prestazioni energetiche particolarmente efficienti in fase d’uso inducano impatti elevati nelle altre fasi del ciclo di vita dell’edificio.

Bibliografia

[1] C. Bellavia, LIFE CYCLE ASSESSMENT DI SISTEMI FOTOVOLTAICI, TESI DI LAUREA A.A. 2015-2016, Corso di laurea in Ingegneria Energetica e Nucleare - Università degli Studi di Palermo.

[2] D. lgs 18 aprile 2016, n. 50 - *Attuazione delle direttive 2014/23/UE,2014/24/UE e 2014/25/UE 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.*

[3] D. lgs 19 aprile 2017, n. 56 - *Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.*

[4] D.M, 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.*

[5] D.M. 11 aprile 2008, n.107 – *Approvazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi* nel settore della pubblica amministrazione.

[6] D.M. del 21 marzo 2018, n. 56 **-** *Regolamento per l'attuazione dello schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato «Made Green in Italy».*

[7] Decisione della Commissione del 25 gennaio 2017, *Criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'UE (Ecolabel) ai rivestimenti del suolo a base di legno, sughero e bambù.*

[8] Decisione della Commissione del 28 maggio 2014, *Criteri ecologici per l'assegnazione di un marchio comunitario di qualità ecologica ai prodotti vernicianti per esterni e per interni.*

[9] Decisione della Commissione del 28 maggio 2014, *Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) al riscaldamento ad acqua.*

[10] Decisione della Commissione del 9 luglio 2009, *Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure.*

[11] EN 15804 – 2012 e relativo allegato A1 (2013) - *Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products.*

[12] F. Ardente, G. Beccali, M. Cellura, S. Longo, A. Marvuglia, "Requisiti di qualità dei dati negli studi di life cycle assessment (LCA) e nelle dichiarazioni ambientali di prodotto (DAP)", Atti dell' 8° Congresso Nazionale Ciriaf, Perugia 4-5 aprile 2008, ISBN/EAN 978-88-6074-180-6.

[13]G.U. n. 107 dell'8 maggio 2008 - Art. 34 D.Lgs. 50/2016, Codice degli appalti.

[14]ISO 14020, 2000 - *Environmental labels and declarations -- General principles*.

[15] ISO 14021, 1999 - *Environmental labels and declarations -- Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)*.

[16]ISO 14024, 1999 - *Environmental labels and declarations -- Type I environmental labelling -- Principles and procedures*.

[17]ISO 14025, 2006 - *Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations -- Principles and procedures*.

[18]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.*

[19]*Product Environmental Footprint Category Rules Guidance, Versione 6.3 – Maggio 2018.*

[20]R. Rifici, M.T. Del Vecchio, A. Mascioli, S. Saporetti. R. Montani - *Green Public Procurement: uno strumento strategico per il rilancio di un'economia sostenibile.* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Clima ed Energia.

[21]Raccomandazione della Commissione Europea del 9 aprile 2013 (2013/79/UE), relativa *all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni.*

[22]REGOLAMENTO (CE) N. 66/2010 del 25 novembre 2009, relativo al *marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE).*

[23]S. Longo, A. Zamagni, Life Cycle Inventory e qualità dei dati, in Life Cycle Assessment applicata all'edificio Metodologia e casi di studio sul sistema fabbricato-impianto, M. Cellura (coordinatore), Editoriale Delfino Collana AICARR, 2017, pp. 75-90, ISBN: 978-88-97323-65-5.

[24]Servizio di Tutela del Consumatore Camera di Commercio di Ancona – *Le etichette ecologiche*

[25]V. Macaluso, I sistemi prestazionali nell'edilizia sostenibile: il protocolloLEVEL(S) - Costruire l'efficienza sostenibile, TESI DI LAUREA A.A. 2018-2018, Corso di laurea in Ingegneria dell'Energia - Università degli Studi di Palermo.

[26]E. Zanchini , M.A. Vitelli, G. Nanni, 100 materiali per una nuova edilizia- rapporto dell'osservatorio recycle legambiente, novembre 2016

[27]- ICEA (Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale) - Schema di Certificazione dei Materiali per la Bioedilizia - Ed.00 Rev.00

[28] R. Giordano, I prodotti per l'edilizia sostenibile, Gennaio 2010, Sistemi Editoriali editore, ISBN:8851306151

Sitografia

[29]ec.europe.ue/environment/gpp

Ultimo accesso 05/10/2018

[30]http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level(s)_flyer-IT-web.pdf

Ultimo accesso 05/10/2018

[31]http://www.epditaly.it

Ultimo accesso 05/10/2018

[32]http://www.isprambiente.gov.it

Ultimo accesso 05/10/2018

[33]http://www.minambiente.it/

Ultimo accesso 05/10/2018

[34]http://www.mygreenbuildings.org/2010/12/21/valutazione-ciclo-di-vita-materiali-lca-vantaggi-limiti

Ultimo accesso 05/10/2018

[35]https://blog.idrotermicacoop.it/levels-strumento-unione-europea-sostenibilita-edilizia/

Ultimo accesso 05/10/2018

[36]https://www.arpae.it

Ultimo accesso 05/10/2018

[37]https://www.environdec.com

Ultimo accesso 05/10/2018

[38]https://www.agenziacasaclima.it/

Ultimo accesso 22/11/2018

[39] http://www.gbcitalia.org/leed

Ultimo accesso 22/11/2018

[40] http://www.itaca.org/

Ultimo accesso 22/11/2018

[41]http://www.minambiente.it/

Ultimo accesso 22/11/2018

[42]http://www.anab.it/

Ultimo accesso 20/11/2018

[43]https://icea.bio/prodotti-la-bioedilizia/

Ultimo accesso 20/11/2018

[44]https://www.natureplus.org/index.php?id=43&L=2

Ultimo accesso 20/11/2018

[45]https://www.natureplus.org/fileadmin/user_upload/pdf/cert-criterias/RL00Basiskriterien_en.pdf

Ultimo accesso 20/11/2018

[46]http://www.architettiroma.it/fpdb/consbio/File/Elenco-materiali-edilizia-sostenibile.pdf

Ultimo accesso 20/11/2018

[47]http://www.index-spa.com/indexspacom/Home_it.asp

[48]http://www.indexspa.it/indexspacom/capitolati/guide/Sistemi-e-prodotti-per-edilizia-sostenibile.pdf

[49]https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/cento_materiali_rapporto_osservatorio_recycle.pdf

Ultimo accesso 20/11/2018

[50]https://www.legambiente.it/

Ultimo accesso 20/11/2018

[51]https://fonti-rinnovabili.it/mainn-3/

Ultimo accesso 20/11/2018