

CORRELAZIONE TRA CERTIFICAZIONE LEED ED EDIFICI A BASSA EMISSIONE DI CO2e: VERSO UNA PROGETTAZIONE PROSSIMA A NZC (NEAR ZERO CARBON) CORRELATION BETWEEN LEED CERTIFICATION AND LOW-CO2E BUILDINGS: TOWARDS A NEAR ZERO CARBON (NZC) DESIGN

Ida Severino, Giacomo Di Ruocco
Department of Civil Engineering – University of Salerno - Italy

INTRODUZIONE / INTRODUCTION

L'obiettivo che ci siamo prefissati è stato quello di integrare l'analisi del ciclo di vita di un edificio (Life Cycle Assessment) nel sistema di valutazione della sostenibilità LEED, al fine di ridurre le emissioni di CO₂ degli edifici. Dall'analisi condotta su un edificio preso come esempio è emerso che la fase di produzione dei materiali è quella che contribuisce maggiormente alle emissioni incorporate. Si è quindi proposta una metodologia incentrata sulla scelta dei materiali che ci ha permesso di valutare l'impatto di tale scelta sulla quantità di carbonio rilasciata durante la costruzione dell'edificio. I risultati mostrano il risparmio ottenuto in termini ambientali e hanno portato all'ideazione di possibili strategie per il raggiungimento del NZC (Near Zero Carbon).

Our goal was to integrate Life Cycle Assessment, the analysis of a building's life cycle, into the LEED sustainability rating system in order to reduce the CO₂ emissions embodied in buildings. The analysis carried out on the example building showed that the material production phase was the phase with the highest contribution to embodied emissions. We therefore proposed a methodology focused on the choice of materials, which allowed us to assess how this affected the amount of carbon released during the construction of the building. The results show us the environmental savings achieved and also hypothesize possible strategies to achieve NZC (Near Zero Carbon).

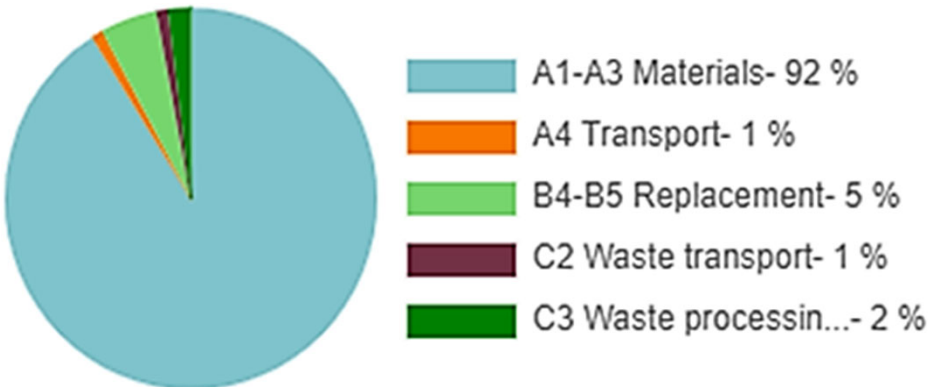


Figura 1 Carbonio incorporato per fasi del ciclo di vita per lo stato di fatto
Figure 1 Embodied carbon by life cycle stages for the current state

METODOLOGIA / METHODOLOGY

La scelta dei materiali è stata guidata dall'ausilio del software One Click LCA che permette di confrontare più design, all'interno dello stesso progetto. Ciò permette di poter generare alternative più sostenibili, con la semplice sostituzione di materiali con caratteristiche ambientali migliori.

The choice of materials was guided by the One Click LCA software, which allows multiple designs to be compared within the same project. This allows us to generate more sustainable alternatives by simply substituting materials with better environmental properties.

$$W = A^{[-\%]} + B^{[-\%]} + C^{[-\%]} + D^{[-\%]} + E^{[-\%]}$$

La metodologia seguita si articola in cinque fasi: una fase iniziale in cui si è sostituito alcuni materiali utilizzati con materiali vergini che rilasciano nella loro filiera di produzione meno kg di CO₂e mantenendo le medesime caratteristiche tecniche del progetto iniziale; una seconda fase in cui si sono sostituiti alcuni materiali presenti con materiali riutilizzati o composti dal maggior quantitativo possibile di materie prime riciclate; successivamente si è modificato il profilo energetico adattandolo a quello più recente; nella quarta fase, si è ipotizzato l'uso di materiali più durevoli andando a influenzare la fase B4-B5 che è quella che riguarda la sostituzione o ristrutturazione delle componenti edilizie, ed infine, nella quinta fase, si è ipotizzata una forma di compensazione dell'aliquota rimanente.

The methodology used is divided into five phases: a first phase in which some of the materials used were replaced by virgin materials that release fewer kg of CO₂e in their production chain, while maintaining the same technical characteristics of the original project; a second phase in which some of the materials present were replaced by reused materials or made up of the largest possible amount of recycled raw materials; a third phase in which the energy profile was modified by adapting it to the latest one; a fourth phase in which the use of more durable materials was assumed, influencing phase B4-B5; in the fourth phase, the use of more durable materials was hypothesized, affecting phase B4-B5, which concerns the replacement or renovation of building components, and finally, in the last phase, some form of compensation for the remaining rate was hypothesized.

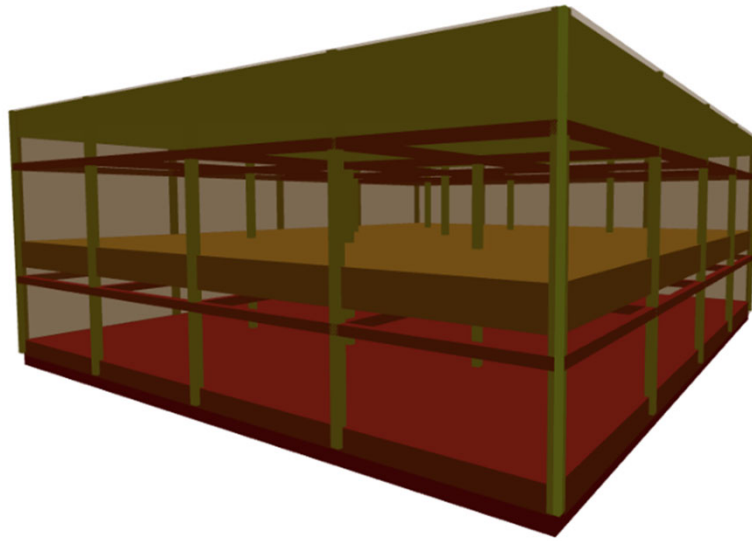


Figura 2 Modellazione dello Stato di fatto dell'edificio L7 tramite Carbon Designer 3D
Figure 2 Modelling the existing L7 building using Carbon Designer 3D

RISULTATI / RESULTS

Si è scelto di applicare la metodologia ai "Laboratori di ingegneria-Spin off e consorzi" o Edificio L7 sito all'interno del campus universitario di Salerno che hanno ottenuto la certificazione PLATINUM LEED nel 2015, per valutare come un esempio di pregio di progettazione possa presentare ulteriori margini di miglioramento grazie all'utilizzo di questo strumento.

It was decided to apply the methodology to the "Engineering Laboratories - Spin-offs and Consortia" or L7 building, located on the Salerno University campus, which achieved PLATINUM LEED certification in 2015, in order to assess how an example of valuable design could show further room for improvement through the use of this tool.



Figura 3 Vista d'angolo fronte strada dei laboratori Spin-off e consorzi
Figure 3 Corner view facing to the street of the spin-off and consortium laboratories

Modello	Valori di CO ₂ e (kg)	Percentuali di riduzione
Stato di fatto	2 303 012	
Fase A	1 5030 183	-33,60%
Fase B	623 121	-59,30%
Fase C	623 879	(+) 0,1%
Fase D	545 953	-12,50%
Riduzione data dalle scelte differenti dei materiali guidati dal software		-76,29%

Tab. 1_ Tabella Riassuntiva dei risultati ottenuti dall'applicazione del metodo

Model	Values of CO ₂ e (kg)	Reduction percentages
State of fact	2 303 012	
Phase A	1 5030 183	-33,60%
Phase B	623 121	-59,30%
Phase C	623 879	(+) 0,1%
Phase D	545 953	-12,50%
Reduction given by different choices of materials guided by the software		-76,29%

Tab. 1_ Summary table of the results obtained from the application of the method

Comparando lo stato di fatto con il risultato dell'applicazione del metodo è possibile apprezzare la forte differenza che riscontriamo nella scelta guidata dei materiali tramite l'utilizzo del software per la riduzione dell'impatto ambientale globale. Nel complesso l'applicazione del metodo al caso studio ha portato a una riduzione globale del 76,29% delle emissioni di kg CO₂e immesse nell'ambiente.

By comparing the real state with the result of the application of the method, it is possible to visually appreciate the strong difference that we find in the guided choice of materials through the use of the software for the reduction of global environmental impact. Overall, the application of the methodology to the case study resulted in a global reduction of 76.29% in kg of CO₂e emissions released into the environment.

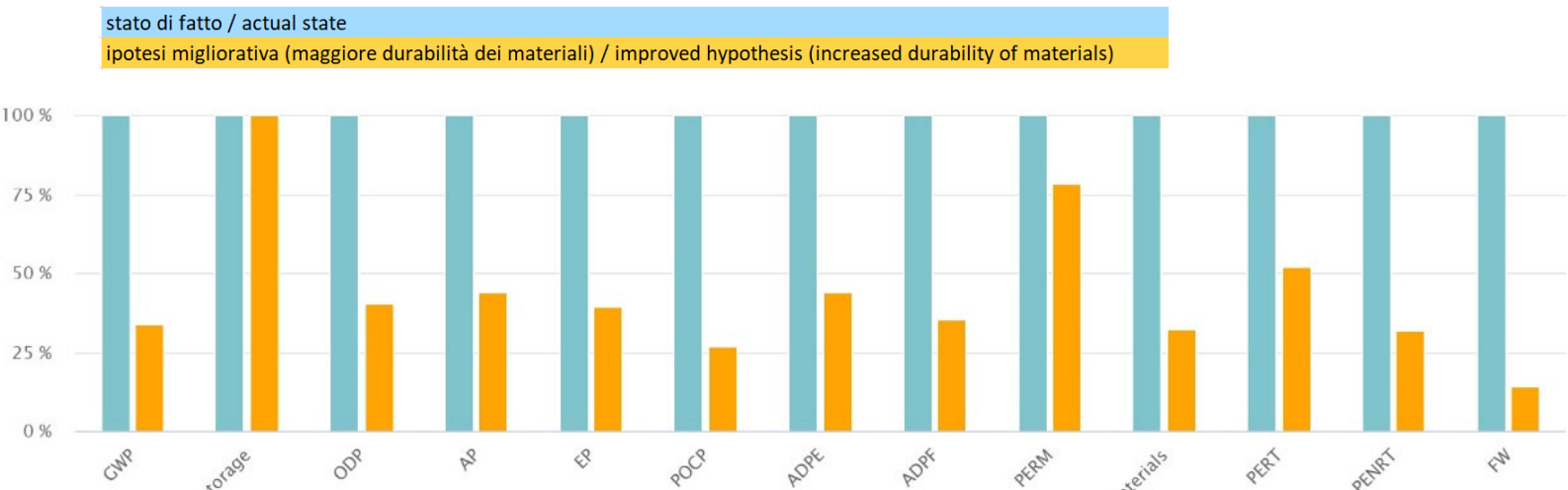


Figura 4 Software One Click LCA: paragone dello Stato finale al risultato dell'applicazione del modello
Figure 4 One Click LCA Software: comparing the final state with the result of applying the model

CONCLUSIONI / CONCLUSIONS

La metodologia applicata e l'utilizzo del software One Click LCA ha permesso di confrontare facilmente materiali diversi per lo stesso edificio, verificare quanto l'utilizzo di materiali riciclati o riutilizzati influisce sulle emissioni globali dell'edificio e abbiamo potuto constatare l'importanza della durabilità nella scelta dei materiali.

L'analisi svolta rimane tuttavia un modello poiché, pur rimanendo, per quanto è possibile, fedeli alla realtà, mancavano delle informazioni che hanno influenzato il calcolo del software. La mancanza delle EPD specifiche, per la loro importanza sull'intera analisi del ciclo vita ne pregiudica l'accuratezza. Bisogna sottolineare la facilità d'uso, l'accessibilità e la flessibilità del software, che, se utilizzato in tutte le sue potenzialità, può essere un elemento di aiuto fondamentale alla progettazione sostenibile.

Infine, ancora poco spazio è stato dato alla progettazione nata allo scopo del riutilizzo. Nel quadro normativo vigente si dà ampio spazio al conteggio delle emissioni di carbonio dei materiali utilizzati, il riutilizzo di materiali permette di ridurre notevolmente le emissioni date dalla produzione, ma non c'è modo di conteggiare il risparmio che si otterrà nei futuri progetti per l'utilizzo dei materiali ricavati dall'edificio che si sta progettando, pur essendo presente nei CAM (criteri ambientali minimi) molte prescrizioni al riguardo.

The methodology used and the use of the One Click LCA software allowed us to easily compare different materials for the same building, to check how much the use of recycled or reused materials affects the building's global emissions, and to see the importance of durability in the choice of materials.

However, the analysis carried out remains a model because, although it was as close to reality as possible, it lacked information that influenced the software's calculations. The lack of specific EPDs, given their importance in the overall life cycle analysis, compromises its accuracy. It's important to highlight the ease of use, accessibility and flexibility of the software, which, if used to its full potential, can be a fundamental element in supporting sustainable design.

Finally, it is important to highlight the low value that current legislation places on a design created with reuse in mind. The current regulatory framework gives a lot of space to counting the carbon emissions of the materials used, the reuse of materials allows a significant reduction in emissions from production, but there is no way to count the savings that will be made in future projects for the use of materials obtained from the building being designed, despite the fact that there are many provisions in the CAM in this regard.