



Content

Concetto generale del software SUPERHERO		3
2. Install	. Installazione ed esecuzione dello strumento software	
3. Guida	all'Uso	8
3.1 Men	u	8
3.2 Hom	e	8
3.2.1	Roof Energy Performance	9
3.2.2 Life Cycle Costing		13
3.2.3	Life Cycle Assessment	15
3.3 Expo	rt	17
3.4 Edit		17
3.4.1	Edit > Materials	17
3.4.2	Edit > Roofs	19
3.4.3	Edit > Walls	20
3.4.4	Edit > Economic data	21
3.4.5	Edit > Database of EPD and Impact Tables	22
3.4.6	Edit > Create a new Impact Table	23
347	Fdit > Energy Use Conversion Factors	24

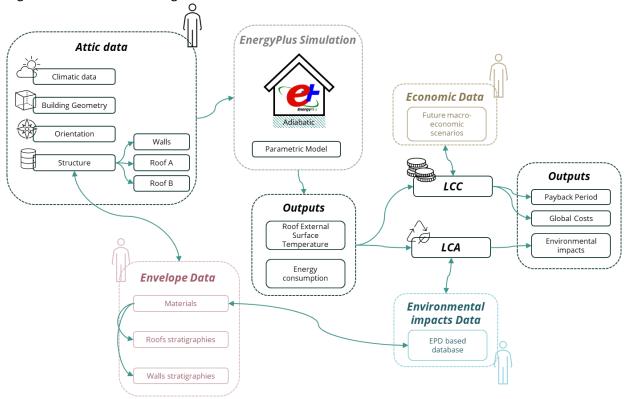


1. Concetto generale del software SUPERHERO

Il software SUPERHERO è in grado di valutare facilmente i seguenti risultati, per un nuova copertura, incluso un HBR, anche a confronto con una di riferimento:

- le prestazioni energetiche dinamiche per il riscaldamento e il raffrescamento, considerando l'intero sottotetto:
- la temperatura massima del manto di copertura esterno;
- i Costi Globali, i Flussi di Cassa Attualizzati Cumulativi e il Periodo di Ritorno dell'investimento, considerando la differenza nei costi iniziali, di manutenzione e di energia tra i due tetti;
- gli impatti ambientali del nuovo tetto basati sulle fasi di produzione e di utilizzo di energia per il raffrescamento.

La figura mostra l'architettura generale del software.



In 4 moduli appositamente sviluppati, l'utente inserisce i dati di input o modifica i dati già presenti nei database contenuti nel software.

L'utente seleziona la posizione del sottotetto, la geometria, l'orientamento e le caratteristiche di pareti, finestre e tetti (sia per il tetto di progetto sia per il tetto di riferimento). Può utilizzare i dati dei materiali presenti nei database oppure creare nuovi materiali e stratigrafie. Questi input modificano dinamicamente un modello parametrico sviluppato nel sotware di analisi energetica dinamica Energy Plus, quindi vengono valutate le prestazioni energetiche e viene anche ottenuta la temperatura della superficie esterna del tetto.

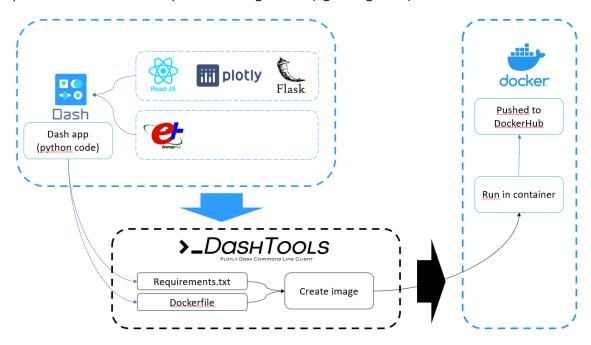
Il consumo energetico calcolato è necessario per valutare i costi (LCC) e gli impatti (LCA) durante la fase di utilizzo dell'edificio. Per l'LCC, l'utente specifica i dati economici di input per ottenere il Costo Globale e il Periodo di Ritorno.





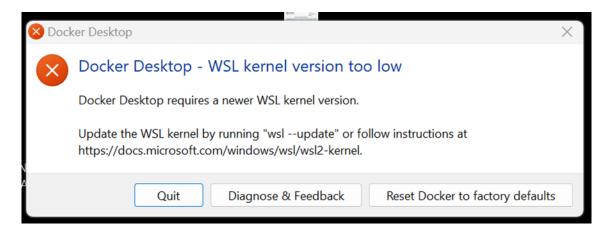
I dati ambientali possono essere inseriti in un modulo specifico, e l'utente può caricare le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) dei materiali specifici in formato XML.

Il codice del software è scritto in linguaggio Python e l'interfaccia visiva è fornita dall'applicazione web Dash. Le simulazioni di Energy Plus vengono eseguite all'interno del codice dopo l'aggiornamento di un file parametrico con i dati di input definiti dagli utenti (figura seguente).



2. Installazione ed esecuzione dello strumento software

- a. Installare il software Docker Desktop: <u>Install Docker Desktop on Windows | Docker Docs</u>
- b. Una volta installato, avviare il software e, se questa finestra appare all'avvio, digitare la stringa suggerita nel prompt dei comandi.

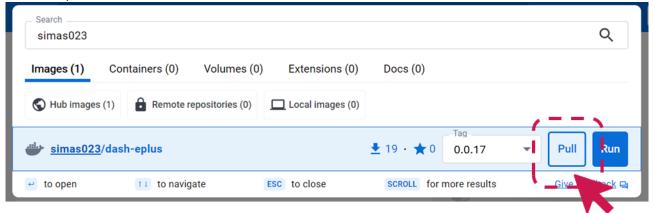




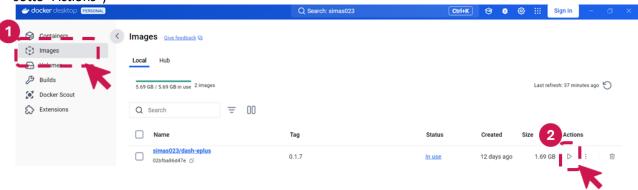
c. Nella barra di ricerca in alto, cercare l'utente **simas023** (oppure utilizzare il link diretto dal browser:



d. Premere "**Pull**" per caricare l'immagine del software tra le immagini disponibili nel proprio Docker Desktop.

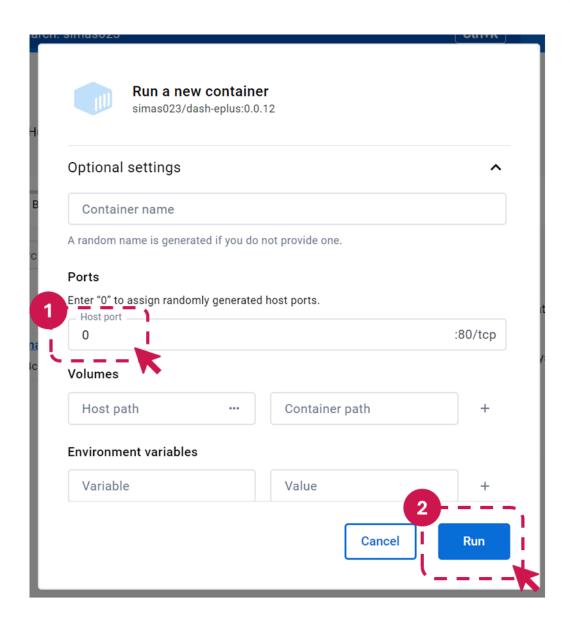


e. Fare click su "Images" a sinistra, l'immagine "simas023/dash-eplus" apparirà. Premere "play" (a destra, sotto "Actions")



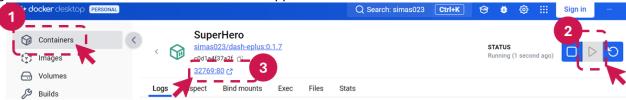
f. Nella schermata "Optional settings", digitare 0 in "Ports"





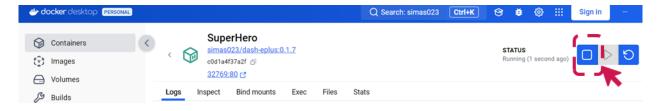


g. Premere il link nella nuova schermata che appare:



In questo modo si aprirà il software.

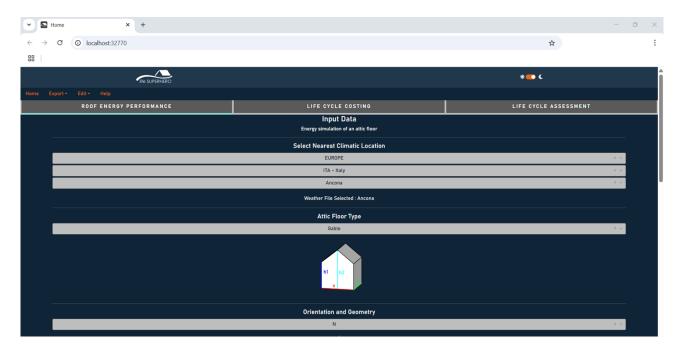
h. Per terminare l'utilizzo, premere "stop".





3. Guida all'Uso

Una volta avviata l'app (passaggio g. del paragrafo precedente), si apre il browser internet e compare la **home** page.



3.1 Menu

- A. L'interfaccia web dello strumento contiene il menu in alto a sinistra con le seguenti voci: *Home, Export, Editing, Edit, Help*.
- B. Per passare da un tema chiaro (day) a uno scuro (night), è necessario regolare il pulsante in alto a destra.



3.2 Home

La home page contiene il menu principale con le seguenti voci:

- A. PRESTAZIONI ENERGETICHE DEL TETTO: per eseguire la simulazione energetica del sottotetto
- **B.** VALUTAZIONE LCC: per effettuare una valutazione nel ciclo di vita delle prestazioni economiche basata sui benefici energetici di raffrescamento del nuovo tetto
- **C.** VALUTAZIONE LCA: per eseguire una valutazione degli impatti ambientali del nuovo tetto basata sulle fasi di prodotto e energia per il raffrescamento.





3.2.1 Roof Energy Performance

Nella pagina Prestazioni Energetiche del Tetto, la prima sezione è **Input Data** dove è possibile:

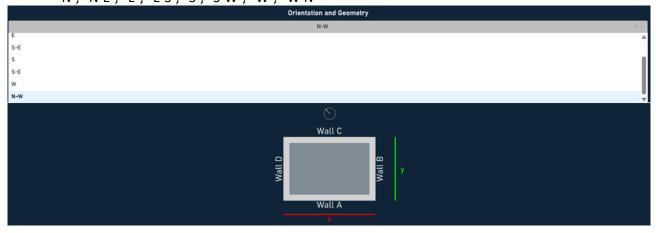
- Scegliere la **Località Climatica** scorrendo il menu a tendina oppure digitando direttamente il nome della città



- Scegliere il **Tipo di Sottotetto** scorrendo il menu a tendina

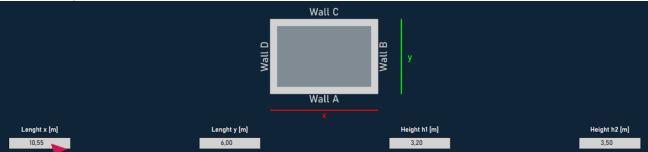


- Selezionare l'**Orientamento** della pianta dell'edificio scorrendo il menu a tendina oppure digitando "N", "N-E", "E", "E-S", "S-W", "W-N"





- Specificare la **Geometria** delle pareti inserendo la lunghezza [m] e l'altezza [m] delle pareti nei campi dedicati



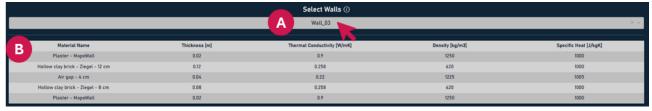
- Nei campi dedicati, specificare la **superficie finestrata**, per ciascuna parete, come percentuale [%] della superficie totale della parete



- In seguito, l'utente può definire la stratigrafia delle pareti nella sezione "Select Walls". Una selezione di tipi di pareti predefiniti è disponibile nel menu a tendina (A). Una volta selezionata una parete, la sua stratigrafia verrà mostrata nella tabella (B).

In alternativa, l'utente può creare una stratigrafia personalizzata nella pagina **Edit > Walls** (vedere la guida Sezione **3.4.3 Edit > Walls**).

Nota: La stessa stratigrafia viene applicata a tutte le pareti sia per il caso di riferimento sia per i nuovi casi studio.





L'utente può definire la stratigrafia del tetto separatamente per il tetto di riferimento (cioè il tetto originale prima della ristrutturazione, o una prima opzione di tetto) nella sezione "Select Reference Roof" (A), e per il nuovo tetto (cioè il tetto dopo la ristrutturazione, o una seconda opzione di tetto) nella sezione "Select New Roof" (B).



In particolare, l'utente può specificare se il tetto è un Tetto Basato su HEROTILES (HBR) selezionando la casella corrispondente (1) e scegliere un tipo di tetto predefinito nel menu a tendina (2). Una volta selezionato un tetto, la sua stratigrafia verrà mostrata nella tabella (3).

In alternativa, è possibile creare una stratigrafia personalizzata nella pagina **Edit > Roofs** (vedere la guida *3.4.2 Edit > Roofs*).

Select Reference Roof (i) Select if roof is HBR				
		Roof_02		× +
Material Name	Thickness [m]	Thermal Conductivity	Density [kg/m3]	Specific Heat [J/kgK]
Aluminium roof cover	0.0007	220	3319	896
Elastoplastomeric pol	0.004	0.2	1150	1500
Extruded Polystyrene	0.06	0.031	41.3	1000
Block for brick-cemei	0.18	0.386	480	1000



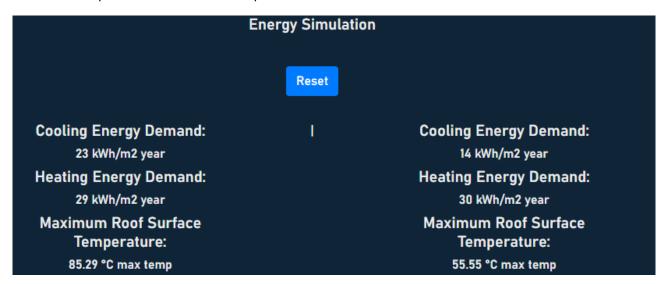


Una volta completato l'inserimento dei Dati di Input, cliccare sul pulsante **Run** per eseguire la simulazione energetica del sottotetto per entrambe le configurazioni di tetto, di riferimento e nuova.



Per entrambe le soluzioni l'utente può ora leggere:

- la domanda di energia per il raffrescamento
- la domanda di energia per il riscaldamento
- la temperatura massima della superficie del tetto





3.2.2 Life Cycle Costing

Dalla pagina **Home** (1), nella pagina **LIFE CYCLE COSTING** (2), l'utente seleziona i Dati di Input per eseguire il calcolo LCC basato sui benefici energetici di raffrescamento del nuovo tetto e sui dati macroeconomici di input (Tasso di Interesse Nominale, Tasso di Inflazione, PIL, Crescita del Prezzo dell'Elettricità) che possono essere modificati in **Edit/Economic data** (vedere guida Sezione **3.4.4 Edit > Economic data**).

In particolare, l'utente può scegliere:

- Periodo di Calcolo [anni] (3)
- Vita Utile del nuovo tetto [anni] (4) per il calcolo del costo di sostituzione e del valore residuo del tetto alla fine del periodo di calcolo
- Costo di Investimento [€/m²] (5), cioè il costo extra rispetto alla costruzione del 'tetto di riferimento'.
 È possibile considerare risparmi usando valori negativi.
- Costo di Manutenzione Periodica [€/m²] (6), cioè il costo extra rispetto alla manutenzione del 'tetto di riferimento'. È possibile considerare risparmi usando valori negativi.
- Tempi di Manutenzione Periodica [anni] (7)
- Efficienza Energetica del Raffrescamento [-] (8), cioè il Coefficiente di Prestazione per il sistema di raffrescamento elettrico
- Tariffa Energetica [€/kWh] (9)



Il calcolo può richiedere alcuni secondi. Una volta terminato, appariranno i risultati, che sono:

- Costi globali al termine del periodo di calcolo [€/m²] (A), considerando il costo extra di investimento iniziale, i risparmi energetici rispetto al tetto di riferimento, il costo extra di manutenzione e il valore residuo del nuovo tetto alla fine del periodo di calcolo.
- Flussi di cassa attualizzati cumulativi [€/m²] e Periodo di Ritorno [anni] (B). Il periodo di ritorno, se presente, corrisponde all'anno in cui i flussi di cassa raggiungono un valore negativo.
- Valori Attuali (C) per ogni anno del periodo di calcolo, che includono:
 - Costo dell'energia per il raffrescamento del tetto di riferimento [€/m²]
 - Costo dell'energia per il raffrescamento del nuovo tetto [€/m²]
 - Risparmio energetico per il raffrescamento [€/m²]
 - Costo di manutenzione [€/m²]
 - Costo di sostituzione [€/m²]





		C		
		Present Values		
Years	Cooling energy cost of the reference roof [C/m2]	Cooling energy cost of the new roof [€/m2]	Cooling energy Savings [€/m2]	
1	6.641	4.042	2.599	
2	6.705	4.081	2.624	
3	6.77	4.121	2.649	
4	6.835	4.16	2.674	
5	6.9	4.2	2.7	
6	6.967	4.241	2.726	
7	7.034	4.281	2.752	
8	7.101	4.323	2.779	
9	7.17	4.364	2.806	
10	7.239	4.406	2.832	
Years	Maintenance Cost [€/m2]		Replacement Cost [C/m2]	
1	0		0	
2	0		0	
3	0		0	
4	0.783		0	
5	0		0	
6	0		0	
7	0.717		0	
8	0		0	
9	0		0	
10	0.657		0	



3.2.3 Life Cycle Assessment

La valutazione degli impatti ambientali del nuovo tetto, basata sulle fasi di prodotto e energia per il raffrescamento, può essere eseguita dalla pagina Home (1), nella pagina LIFE CYCLE ASSESSMENT (2).



L'utente ha la possibilità di includere, all'interno della stratigrafia del tetto già definita (vedere guida Sezione **3.2.1**), materiali aggiuntivi che fanno parte del tetto, ma non contribuiscono al calcolo energetico (es. listelli, componenti speciali, ecc.).

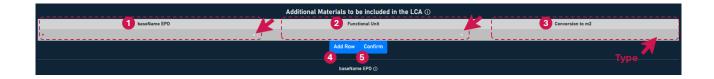
L'utente deve fornire le seguenti informazioni:

• **baseName EPD** - Materiale per il quale esiste già un'EPD o una Tabella di Impatto nel database dello strumento (1)

Nota:

- Verificare se il materiale esiste (vedere guida Sezione *Edit > Materials*)
- Oppure creare una nuova Tabella di Impatto (vedere guida Sezione 3.4.6 Edit > Create a new Impact Table)
- Unità Funzionale come riportato nell'EPD o nella Tabella di Impatto (2)
- Fattore di Conversione per convertire l'unità funzionale a 1 m² di superficie del tetto (3)

L'utente può aggiungere quanti materiali desidera inserendo nuove righe (4) e poi confermando la selezione (5).





L'utente può verificare il nome del nuovo tetto selezionato (1) (vedere guida Sezione 3.2.1). Il calcolo può richiedere alcuni secondi. Una volta terminato, appariranno i risultati (2).





3.3 Export

Una volta eseguito il calcolo, i risultati del modello energetico possono essere salvati come file .dxf o .IDF tramite il menu Export. È inoltre possibile scaricare un file di registro errori .err



3.4 Edit

Nella pagina Edit l'utente può verificare o modificare il database di:

- MATERIALI
- TETTI
- PARETI
- EPD e Tabelle di Impatto
- Fattori di conversione per l'uso dell'energia



3.4.1 Edit > Materials

Per creare un nuovo materiale, l'utente deve andare su Edit (1) e selezionare Materials (2). L'utente deve fornire le seguenti informazioni:

- Nome del Materiale (3)
- Spessore [m] (4)
- Conduttività Termica [W/mK] (5)
- Densità [kg/m3] (6)
- Calore Specifico [J/kgK] (7)

Per i materiali utilizzati nell'involucro edilizio (pareti e tetti), devono essere specificate le proprietà ottiche per permettere i calcoli energetici:

- Emissività Termica (8)
- Assorbanza Solare (9)
- Assorbanza Visibile (10)



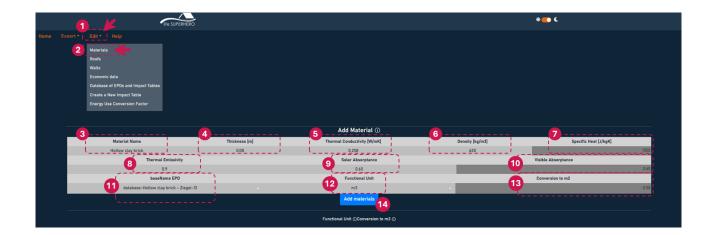


Nota:

L'utente deve poi assegnare al materiale un'**EPD o una Tabella di Impatto** tra quelle disponibili nel software (**11**); oppure crearne una nuova (vedere guida Sezione **3.4.6** Edit > Create a new Impact Table); oppure caricare un'EPD in formato. xIml (vedere guida Sezione **3.4.5** Edit > Database of EPD and Impact Tables).

Inoltre, l'utente deve fornire: **Unità Funzionale** come riportata nell'EPD o nella Tabella di Impatto (12),e un **Fattore di Conversione** per collegare l'unità funzionale a 1 m² di superficie del tetto (13).

Una volta inserite tutte le informazioni richieste, cliccare su "Add Materials" (14) per confermare.



L'utente può consultare i materiali disponibili nelle tabelle sottostanti e modificare le proprietà esistenti inserendo nuovi valori. Per salvare le modifiche, cliccare sui pulsanti di conferma appropriati.



L'utente può consultare i Dati di Impatto Ambientale disponibili nella tabella sottostante:

Environmental Impacts Data				
Material Name	Functional Unit	baseName EPD	Conversion to m2	
Portoguese Clay tiles_1	t	Tegola portoghese tipo UNICOPPO e TE.SI	0.049225	
Portoguese Clay tiles_2	t	Tegola portoghese tipo UNICOPPO e TE.SI	0.049225	
Glass Wool Insulation	m2	S-P-06611 Isover Standard 90 mm	1	
Aluminium roof covering	m2	S-P-06249 Coperture metalliche & rivestimenti di facci	1	
Expanded Polystyrene Insulation (EPS)_1	m3	ECO-DUR ZETA	0.1	
Elastoplastomeric polymer bitumen membrane	m2	S-P-06507 Polyflex Light Evolution P	1	
Marsilleise Clay tiles_1	t	Tegola marsigliese rossa in laterizio	0.042	
Expanded Polystyrene Insulation (EPS)_2	m3	Eco Espanso 100	0.1	
Roofing and waterproofing synthetic membrane	m2	S-P-00906 Mapeplan T TPO/FPO Waterproofing Membr	1	
Steel Profiles	m2	S-P-06895 Building Steel Profiles	1	
Roofing and waterproofing PVC-P membrane	m2	S-P-00691 DANOPOL PVC Waterproofing sheet	1	
Extruded Polystyrene Insulation (XPS)_1	m2	S-P-07847 Sopra XPS	1	



3.4.2 *Edit* > *Roofs*

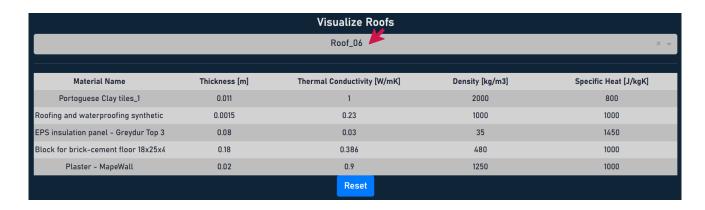
Per creare una nuova Stratigrafia del Tetto, l'utente deve andare su Edit (1) e selezionare Roofs (2). Successivamente, l'utente deve inserire un nome per il nuovo tetto nel campo dedicato (3) e selezionare il primo materiale (4).

Materiali aggiuntivi possono essere aggiunti secondo necessità inserendo nuove righe (5) e poi confermando la selezione (6).

Le proprietà dei materiali verranno compilate automaticamente in base alle informazioni fornite nella sezione **Edit > Materials**.



L'utente può visualizzare le stratigrafie dei tetti esistenti nella tabella sottostante selezionando un tetto dalla lista:





3.4.3 Edit > Walls

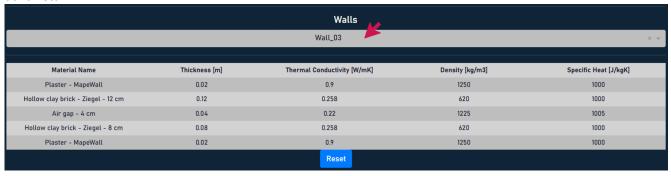
Per creare una nuova Stratigrafia della Parete, l'utente deve andare su Edit (1) e selezionare Walls (2). Successivamente, l'utente deve inserire un nome per la nuova parete nel campo dedicato (3) e selezionare il primo materiale (4).

Materiali aggiuntivi possono essere aggiunti secondo necessità inserendo nuove righe (5) e poi confermando la selezione (6).

Le proprietà dei materiali verranno compilate automaticamente in base alle informazioni fornite nella sezione **Edit > Materials**.



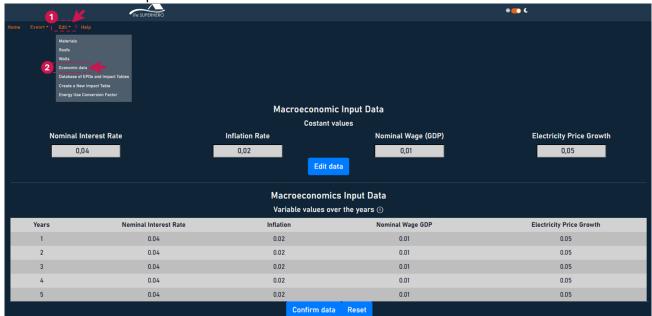
L'utente può visualizzare le stratigrafie delle pareti esistenti nella tabella sottostante selezionando una parete dalla lista:





3.4.4 Edit > Economic data

Andando su Edit (1) e selezionando Economic data (2), l'utente può modificare tutte le costanti macroeconomiche e/o i valori variabili anno per anno. Una volta completate le modifiche, è necessario confermare cliccando il pulsante dedicato.





3.4.5 Edit > Database of EPD and Impact Tables

Per creare una nuova EPD, l'utente deve andare su **Edit (1)** e selezionare **Database of EPD and Impact Tables (2)**.

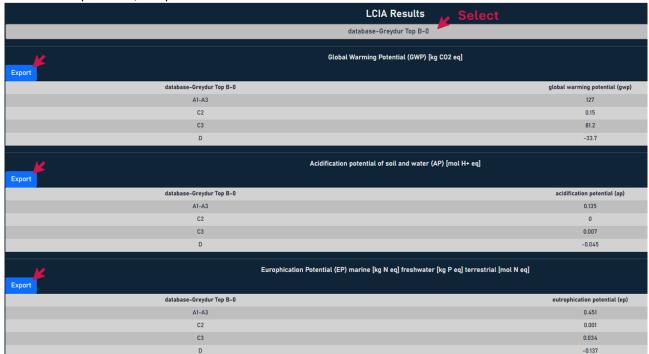
L'utente può quindi trascinare e rilasciare un nuovo file EPD in formato .xml nell'area dedicata e cliccare su **Update** per caricarlo.



Nella stessa pagina è possibile visualizzare l'elenco delle EPD già caricate.

	6		
Uploaded EPDs List			
baseName EPD	UUID		
database-Greydur Top B_100% recycled-1	epd-database-pdf-1		
database-Greydur Top B-0	epd-database-pdf-0		
database-Sopro Fliesenfest extra FF 450-2	epd-database-pdf-2		
database-Mapei Polyglass ANTIRADICE LIGHT P-7	epd-database-pdf-7		
S-P-00691 DANOPOL PVC Waterproofing sheet	6b7911c8-7933-42ea-9309-41f907f28939		
Tegola portoghese tipo UNICOPPO e TE.SI	07ab1c07-ee4e-44c5-9c83-959fb0446bb4		
database-MR_Rothoblaas Transpir Evo Seal 200-3	epd-database-pdf-3		

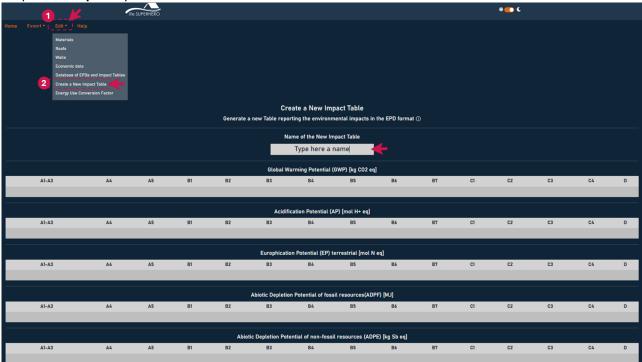
Nella stessa pagina è inoltre possibile visualizzare i risultati della Valutazione dell'Impatto del Ciclo di Vita (LCIA) di un materiale specifico lungo tutto il suo ciclo di vita, quantificati secondo categorie di impatto ambientale specifiche, e esportare i dati.





3.4.6 Edit > Create a new Impact Table

In **Edit (1)** > **Create a new Impact Table (2)**, l'utente può generare una nuova tabella che riporta gli impatti ambientali nel formato EPD. Per farlo, modificare direttamente i valori nelle righe della tabella e poi cliccare sul pulsante **Update** per salvare le modifiche.





3.4.7 Edit > Energy Use Conversion Factors

In **Edit** (1) > **Energy Use Conversion Factors** (2), l'utente può modificare i valori direttamente nelle righe della tabella e poi cliccare sul pulsante *Confirm Data* per salvare le modifiche. Questi valori sono calcolati sulla base di: 1 kWh Elettricità, bassa tensione – UNI EN 15804 + A2 (adattata), Versione 1.00 / Set di normalizzazione e ponderazione EF 3.1, Ottobre 2023.

