



eureca

Roberto Giordano

Federica Calina

Benedetta Guaglio

Enrica Demaria

Angelo Buzzi

# EURECA

**guida all'uso dello  
strumento di calcolo per la  
valutazione degli impatti  
energetico ambientali del  
ciclo di vita degli edifici**



EURECA è un software programmato dal gruppo di ricerca Tecnologia e Ambiente del Dipartimento di Architettura e Design  
- DAD del Politecnico di Torino, composto da Enrico Demaria, Angela Duzel, Federica Gallina e Benedetta Quaglio, con il  
coordinamento del Professor Roberto Giordano.

[info.eureca.dad@gmail.com](mailto:info.eureca.dad@gmail.com) | [roberto.giordano@polito.it](mailto:roberto.giordano@polito.it)

<b>PARTE I</b>	<b>5</b>
acronimi.....	6
<i>acronyms .....</i>	<i>6</i>
glossario .....	8
<i>glossary.....</i>	<i>8</i>
premessa .....	12
<i>foreward .....</i>	<i>12</i>
eureca .....	14
<i>eureca .....</i>	<i>14</i>
metodo .....	20
<i>method.....</i>	<i>20</i>
<b>PARTE II</b>	<b>27</b>
homepage.....	29
<i>homepage .....</i>	<i>29</i>
dati edificio.....	31
<i>project data .....</i>	<i>31</i>
FASE DI PRODUZIONE FUORI OPERA.....	33
elementi tecnici .....	35
<i>technical elements.....</i>	<i>35</i>
serramenti.....	37
<i>doors and windows.....</i>	<i>37</i>
impianti.....	39
<i>plants .....</i>	<i>39</i>
FASE DI TRASPORTO.....	41
trasporti .....	43
<i>transports .....</i>	<i>43</i>
FASE DI FINE VITA .....	45
fine vita.....	47
<i>end of life .....</i>	<i>47</i>
risultati .....	49
<i>results .....</i>	<i>49</i>
database .....	51
<i>database.....</i>	<i>51</i>
report .....	53
<i>report .....</i>	<i>53</i>





# ACRONIMMI

acronyms

C&D - Costruzione e demolizione  
CER - Catalogo europeo dei rifiuti  
CO<sub>2</sub> - Anidride Carbonica  
EC – Embodied Carbon  
EC<sub>indir</sub> - Embodied Carbon indiretta  
EC<sub>TOT</sub> - Embodied Carbon totale  
EE – Embodied Energy  
EE<sub>FR</sub> - Embodied Energy da fonte rinnovabile  
EE<sub>FNR</sub> - Embodied Energy da fonte non rinnovabile  
EE<sub>TOT</sub> - Embodied Energy totale  
EPD - Environmental Product Declaration  
EURECA - Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon  
GHG – Green House Gas  
GWP – Global Warming Potential [kgCO<sub>2</sub>eq]  
IPCC – International Panel on Climate Change  
IR - Indice di Rinnovabilità  
IREEA - Initial and Recurring Embodied Energy Assessment  
LCA – Life Cycle Assessment  
NRisc - Non Riscaldato (riferito agli spazi dell'edificio)  
NZEB – Near Zero Energy Building  
Risc - Riscaldato (riferito agli spazi dell'edificio)

*C&D - Construction and demolition*  
*CO<sub>2</sub> - Carbon Dioxide*  
*EC – Embodied Carbon*  
*EC<sub>indir</sub> - Indirect Embodied Carbon*  
*EC<sub>tot</sub> - Total Embodied Carbon*  
*EE – Embodied Energy*  
*EE<sub>RS</sub> - Embodied Energy from renewable source*  
*EE<sub>NRS</sub> - Embodied Energy from non-renewable source*  
*EE<sub>tot</sub> - Total Embodied Energy*  
*EPD - Environmental Product Declaration*  
*EURECA - Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon*  
*EWG - European Waste Catalogue*  
*GHG – Green House Gas*  
*GWP – Global Warming Potential [kgCO<sub>2</sub>eq]*  
*H - Heated (referring to the building spaces)*  
*IPCC – International panel on Climate Change*  
*IREEA - Initial and Recurring Embodied Energy Assessment*  
*LCA – Life Cycle Assessment*  
*NZEB – Near Zero Energy Building*  
*RI - Renewability Index*  
*UH - Unheated (referring to the building spaces)*



# GLOSSARIO

glossary



**CICLO DI VITA:** Fasi consecutive e interconnesse (processi unitari) di un prodotto, a partire dall'acquisizione delle materie prime o dalla generazione delle risorse naturali, fino allo smaltimento finale.

**CONFINI DI SISTEMA:** interfaccia fra un prodotto e il sistema ambiente o un altro prodotto. I confini del sistema determinano i processi unitari che devono essere inclusi nell'LCA.

**CO<sub>2</sub>eq:** costituisce un'emissione equivalente (espressa in kg di CO<sub>2</sub>) che raggruppa alcune categorie di emissioni che potenzialmente concorrono alla formazione dell'effetto serra.

La quantità di un gas effetto serra è convertita in CO<sub>2</sub> equivalente usando un valore potenziale di riscaldamento globale caratteristico per le emissioni.

**EMBODIED CARBON [kgCO<sub>2</sub>eq]:** somma delle emissioni e rimozioni in prodotto, espresse in CO<sub>2</sub>eq e basate sul calcolo del ciclo di vita usando la singola categoria d'impatto del cambiamento climatico.

**EMBODIED ENERGY [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]:** l'Embodied Energy determina le risorse energetiche primarie (indipendentemente dal loro tipo) utilizzate in uno o più processi unitari del ciclo di vita di un dato prodotto (sulla base di un'unità funzionale stabilita); L'Embodied Energy non comprende il fabbisogno di risorse energetiche impiegate nella fase d'uso: *Operational Energy*.

**EMBODIED ENERGY ANNUALE [MJ/m<sup>2</sup>anno] [kWh/m<sup>2</sup>anno]:** Embodied Energy annuale normalizzata sulla vita utile dell'edificio, espressa in anni.

**EMBODIED ENERGY INIZIALE [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]:** l'Embodied Energy Iniziale costituisce il contenuto di energia primaria nella fase dalla culla (estrazione delle materie prime) al cancello (termine della produzione fuori opera) dei materiali impiegati per la costruzione dell'edificio.

**EMBODIED ENERGY PERIODICA [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]:** l'Embodied Energy Periodica costituisce il contenuto di energia primaria legato alla manutenzione, riparazione e sostituzione di

**LIFE CYCLE:** *consecutive and interconnected phases (unitary processes) of a product, starting from the acquisition of the raw materials or the generation of natural resources, through to the final disposal.*

**SYSTEM BOUNDARIES:** *interface between a product and the environment system or another product. The system boundaries determine the unitary processes that must be included in the LCA.*

**CO<sub>2</sub>eq:** *constitutes an equivalent emission (expressed in kg of CO<sub>2</sub>) that groups together certain categories of emissions that potentially contribute to the formation of the greenhouse effect.*

*The amount of a greenhouse gas is converted into CO<sub>2</sub> equivalent using a characteristic global warming potential value for emissions.*

**EMBODIED CARBON [kgCO<sub>2</sub>eq]:** *sum of emissions and removals in the product, expressed in CO<sub>2</sub>eq and based on the life cycle calculation using the individual climate change impact category.*

**EMBODIED ENERGY [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]:** *Embodied Energy determines the primary energy resources (regardless of their type) used in one or more unitary processes of the life cycle of a given product (on the basis of an established functional unit); Embodied Energy does not include the need for energy resources employed in the use phase: Operational Energy.*

**ANNUAL EMBODIED ENERGY [MJ/m<sup>2</sup>year] [kWh/m<sup>2</sup>year]:** *Annual Embodied Energy normalised over the useful life of the building, expressed in years.*

**INITIAL EMBODIED ENERGY [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]:** *Initial Embodied Energy constitutes the primary energy content in the phase from the cradle (extraction of raw materials) to the gate (end of the production process) of the materials used for the construction of the building.*

**EMBODIED ENERGY RECURRING [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]:** *The Recurring Embodied Energy is the primary energy content associated with the maintenance, repair and replacement of a product, component or technical element during its life cycle.*

un prodotto, di un componente o di un elemento tecnico durante il suo ciclo di vita.

**EMBODIED ENERGY 50** [MJ/m<sup>2</sup>anno], [kWh/m<sup>2</sup>anno]: l'Embodied Energy 50 quantifica l'incidenza annua di Embodied Energy calcolata in kWh (o in MJ) di un edificio di cui si stima una vita media di 50 anni.

**ENERGIADIFEEDSTOCK** [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]: è da intendere come la quota di energia contenuta nei materiali potenzialmente combustibile che non viene utilizzata come fonte di energia nei processi di fabbricazione di prodotto; si esprime - di regola - come potere calorifico superiore o potere calorifico inferiore. Rappresenta l'uso non energetico delle risorse energetiche. Può essere non rinnovabile (fossile) o rinnovabile (biomassa).

**GASEFFETTOSERRA (GHG)** [kgCO<sub>2</sub>eq]: i Gas Effetto Serra sono quei costituenti gassosi dell'atmosfera sia naturali sia antropogenici, che assorbono ed emettono radiazioni a lunghezze d'onda specifiche all'interno dello spettro di radiazione termica emesso dalla superficie della Terra, dall'atmosfera stessa e dalle nuvole. Questa proprietà causa l'effetto serra. I Gas Effetto serra sono elencati in diversi report dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e trattati nell'ambito del Protocollo di Kyoto. Nelle presente Guida sono utilizzati i gas effetto serra considerati nel quinto rapporto IPCC.

**IMPATTIEVITATI**: impatti e benefici ambientali dovuti ai processi di riuso/riciclo/termovalorizzazione dei rifiuti da C&D nella fase del Fine Vita dell'edificio.

**INDICEDIRINNOVABILITÀ** [%]: l'indice di rinnovabilità è il rapporto tra il contenuto di EE da fonte rinnovabile ed EE totale. È un indicatore utile a valutare la sostenibilità di un prodotto, di un elemento tecnico o di un edificio.

**LIFECYCLEASSESSMENT**: Life Cycle Assessment (LCA) è procedimento oggettivo (analisi di inventario) e soggettivo (valutazione degli impatti) che studia i carichi energetici e ambientali di un prodotto o di un processo unitario. Uno studio LCA è di norma organizzato in 4 fasi ai sensi della Norma ISO 14040:2006.

**EMBODIED ENERGY 50** [MJ/m<sup>2</sup>year], [kWh/m<sup>2</sup>year]: Embodied Energy 50 quantifies the annual incidence of Embodied Energy calculated in kWh (or MJ) of a building with an estimated average life of 50 years.

**FEEDSTOCK ENERGY** [MJ], [MJ/m<sup>2</sup>], [MJ/kg]: this is to be understood as the share of energy contained in potentially combustible materials that is not used as an energy source in product manufacturing processes; it is expressed - as a rule - as the upper calorific value or lower calorific value. It represents the non-energetic use of energy resources. It can be non-renewable (fossil) or renewable (biomass).

**Greenhouse Gas (GHG)** [kgCO<sub>2</sub>eq]: Greenhouse Gases are the natural and anthropogenic gaseous components of the atmosphere that absorb and emit radiation at specific wavelengths within the spectrum of thermal radiation emitted by the Earth's surface, by the atmosphere itself and by clouds. This property causes the greenhouse effect. Greenhouse Gases are listed in several reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and dealt with in the Kyoto Protocol. In this Guide, the greenhouse gases considered in the fifth IPCC report are used.

**IMPACTS AVOIDED**: Environmental impacts and benefits due to reuse/recycling/waste to energy processes of C&D waste in the end-of-life phase of the building.

**RENEWABILITY INDEX** [%]: the renewability index is the ratio between the content of EE from renewable sources and total EE. It is a useful indicator for assessing the sustainability of a product, a technical element or a building.

**LIFECYCLEASSESSMENT**: Life Cycle Assessment (LCA) is an objective (inventory analysis) and subjective (impact assessment) procedure that studies the energy and environmental loads of a product or a unitary process. An LCA study is usually organised into four phases according to ISO 14040:2006.

**OPERATIONAL ENERGY** [kWh] [kWh/m<sup>2</sup>]: Operational Energy is the thermal and electrical energy requirement of the technical systems used in the building in the so-called use phase.

**OPERATIONALENERGY**[kWh][kWh/m<sup>2</sup>]:l'OperationalEnergy costituisce il fabbisogno di energia per usi termici ed elettrici dei sistemi tecnici (impianti) impiegati nell'edificio nella cosiddetta fase d'uso.

**RICICLO**:èl'operazionedi recuperomediante laqualei rifiuti o i sottoprodotti vengono trasformati in prodotti o materiali o per la stessa funzionalità che avevano prima di diventare rifiuti (riciclo a ciclo chiuso) o per funzionalità diverse da quelle che avevano prima (riciclo a ciclo aperto).

**RIUSO**: è l'operazione attraverso la quale prodotti o componenti non sono classificati rifiuti e vengono riutilizzati, attraverso limitati processi di trasformazione (es. pulizia, taglio, ecc.) per essere nuovamente utilizzati con la funzionalità che avevano in partenza o con nuove funzionalità.

**TERMOVALORIZZAZIONE**:èun'operazionedi gestione dei rifiuti che prevede l'incenerimento. Gli impianti di combustione dei rifiuti sono predisposti per produrre calore utile e/o elettricità.

**UNITÀ FUNZIONALE**: L'unità funzionale è un'unità di riferimento sulla base di norma si basa un'analisi del ciclo di vita di un prodotto o di un processo unitario. La sua definizione è funzionale alla determinazione degli impatti e degli effetti ambientali, così come al confronto tra prodotti o sistemi di produzione.

**VITA UTILE**: periodo di tempo dopo l'installazione durante il quale un servizio o i suoi componenti soddisfano o superano i requisiti.

**RICYCLING**: *is the recovery operation by which waste or by-products are transformed into products or materials either for the same purpose they had before becoming waste (closed-loop recycling) or for different purposes from those they had before (open-loop recycling).*

**REUSE**: *is the operation by which products or components are not classified as waste and are reused, following limited transformation processes (e.g. cleaning, cutting, etc.), for the same purpose that they had in the beginning or with new features.*

**WASTETOENERGY**: *is a waste management operation involving incineration. Waste combustion plants are designed to produce useful heat and/or electricity.*

**FUNCTIONAL UNIT**: *a functional unit is a reference unit on the basis of which an analysis of the life cycle of a product or a unitary process is usually based. Its definition helps determine environmental impacts and effects, as well as to compare products or production systems.*

**USEFULLIFE**: *period of time after installation during which a service or its components meet or exceed the requirements of correct functionality.*

PREMESSA

forward

EURECA nasce per rispondere all'esigenza, nel settore della progettazione edilizia, di disporre di uno strumento di calcolo utile al controllo degli indicatori di consumo di risorse e di emissioni di gas serra a partire fin dalle prime fasi del progetto. In passato, nel tentativo di ottenere edifici più sostenibili ci si è focalizzati sul controllo del consumo energetico in fase di esercizio (Operational Energy) e delle conseguenti emissioni di gas a effetto serra. Ciò ha portato a ottenere edifici sempre più efficienti in termini di impatti operativi, causando però il fenomeno del cosiddetto "impact shifting", rendendo cioè più efficiente la fase operativa, ma di fatto trasferendo l'impatto in altre fasi del ciclo di vita dell'edificio. Spesso, infatti, la diminuzione del fabbisogno energetico in fase di esercizio è direttamente proporzionale all'aumento dei fabbisogni in altre fasi, a partire da quella produttiva, per effetto della maggiore quantità di materiali cui corrisponde un maggiore dispendio energetico, oppure perché si utilizzano materiali di origine sintetica, i quali tendenzialmente possono garantire prestazioni migliori, ma comportano maggiori emissioni di gas climalteranti, in ragione della loro origine fossile.

Pertanto, nella logica della metodologia LCA – Life Cycle Assessment, è necessario passare ad un approccio nella progettazione dell'edificio che considera tutte le sue fasi di vita in maniera oggettiva e scientifica. Una analisi LCA prevede infatti di valutare gli effetti ambientali associati a diverse categorie di impatto attraverso i relativi indicatori di impatto <sup>[1]</sup>. Il modello di calcolo EURECA permette di valutare due categorie di impatto specifiche: il contenuto di risorse energetiche e le emissioni equivalenti di anidride carbonica.

*EURECA was created in response to the need, in the building design sector, for a calculation tool to help monitor indicators of resource consumption and greenhouse gas emissions from the earliest stages of the project. In the past, in an attempt to create more sustainable buildings, the focus was on controlling energy consumption during operation (Operational Energy) along with the resulting greenhouse gas emissions. This led to increasingly efficient buildings in terms of operational impacts, while causing the so-called "impact shifting" phenomenon, i.e. making the operational phase more efficient, while actually transferring the impact to other phases of the building's life cycle. Often, in fact, the decrease in energy requirements during operation is directly proportional to the increase in requirements in other phases, starting with production, as a result of the greater quantity of materials, which corresponds to greater energy expenditure, or due to the use of materials of synthetic origin, which tend to ensure better performance, but produce greater emissions of climate-changing gases, because of their fossil origin.*

*Therefore, in the rationale of the LCA – Life Cycle Assessment methodology, it is necessary to switch to an approach to the design of the building that considers every phase of its life objectively and scientifically. An LCA analysis envisages the assessment of the environmental effects associated with different categories of impact through the relative impact indicators<sup>[1]</sup>. The EURECA calculation model makes it possible to assess two specific categories of impact: energy resource content and carbon dioxide equivalent emissions.*

EURECA

eureca

Eureca è un modello di calcolo sviluppato a partire dal 2014 da un gruppo di ricerca del Dipartimento di Architettura e Design - DAD del Politecnico di Torino, costituito da: Enrico Demaria, Angela Duzel, Federica Gallina e Benedetta Quaglio e coordinato dal Professor Roberto Giordano. L'obiettivo principale di EURECA è la determinazione di due indicatori di valutazione della sostenibilità ambientale del progetto di architettura: la Embodied Energy (EE) e la Embodied Carbon (EC).

Il calcolo di EE ed EC, coerentemente a un approccio di analisi e di valutazione del ciclo di vita di un edificio, prende in considerazione numerose fasi: dall'estrazione delle materie prime fino alle previsioni degli scenari di smaltimento (riuso, riciclo, incenerimento con recupero energetico, dismissione in discarica).

Lo sviluppo del modello ha origine all'inizio degli anni 2000 con la messa a punto di un foglio di calcolo, in grado di calcolare alcune prestazioni di un numero selezionato di fasi del ciclo di vita di un manufatto edilizio. Il foglio di calcolo che aveva la denominazione di: EVA - Ecocompatibility eValuation Approach, costituisce uno dei principali risultati del dottorato di ricerca di Roberto Giordano (Politecnico di Milano); EVA era finalizzata alla valutazione dei singoli elementi tecnici al fine di selezionare quello più ecocompatibile. Negli anni il foglio è stato via via migliorato, implementando gli algoritmi di calcolo di alcuni indicatori e realizzando una banca dati dei materiali da costruzione, in buona parte pubblicata nel testo: *I Prodotti per l'Edilizia Sostenibile* edito da Sistemi Editoriali. A partire dal 2012 sono state portati avanti studi nell'ambito di un cluster di tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile (Politecnico di Torino) e di Dottorato in Innovazione Tecnologica che hanno in una prima fase consentito ampliare il processo di valutazione dal singolo elemento tecnico all'edificio e condotto alla messa a punto di un modello in grado di calcolare la Embodied Energy (Enrico Demaria e Angela Duzel A.A. 2015-2016) Iniziale e Periodica, secondo un approccio coerente sia con la Life Cycle Assessment (LCA), applicata nel settore edilizio, sia con le attività condotte da progetti (Task) dell'International Energy Task. È infatti dalla correlazione tra LCA

*Eureca is a calculation model developed from 2014 by a research team from the Department of Architecture and Design - DAD of the Politecnico di Torino, consisting of: Enrico Demaria, Angela Duzel, Federica Gallina and Benedetta Quaglio and coordinated by Professor Roberto Giordano. The main goal of EURECA is to determine two indicators for assessing the environmental sustainability of architectural projects: Embodied Energy (EE) and Embodied Carbon (EC).*

*The calculation of EE and EC, in keeping with an approach to the analysis and assessment of the life cycle of a building, takes several phases into account: from the extraction of raw materials to the forecasting of disposal scenarios (reuse, recycling, incineration with energy recovery, dumping in landfills).*

*The development of the model began in the early 2000s with the formation of a spreadsheet, capable of calculating some performances of a selected number of phases of the life cycle of a building. The spreadsheet, which was called EVA - Ecocompatibility eValuation Approach, is one of the main results of the PhD of Roberto Giordano (Politecnico di Milano); the aim of EVA was to assess the individual technical elements in order to select those that were most environmentally friendly. Over the years the sheet has been gradually improved, implementing the calculus algorithms for certain indicators and creating a database of building materials, most of which were published in the book entitled *I Prodotti per l'Edilizia Sostenibile* published by Editorial Systems. Starting from 2012, studies have been carried out as part of a cluster of Master's Degree theses in Architecture for Sustainable Design (Politecnico di Torino) and PhD dissertations in Technological Innovation which, in a first phase, allowed the expansion of the assessment process from the single technical element to the building and led to the development of a model capable of calculating the Initial and Periodic Embodied Energy (Enrico Demaria and Angela Duzel A.Y. 2015-2016), according to an approach consistent with both the Life Cycle Assessment (LCA), applied in the building sector, and with the activities carried out by the International Energy Tasks. From the correlation between the LCA and Tasks 52 and 59, a single indicator was selected for certain phases of the building's life cycle (Embodied Energy)*



e i Task 52 e 59 che si è giunti alla selezione di un indicatore unico per alcune fasi del ciclo di vita dell'edificio (Embodied Energy) e alla correlazione con l'Operational Energy (OE). EE e OE, qualora riferiti alla stessa unità di misura, consentono infatti di sommare i contributi energetici e alla successiva quantificazione del bilancio energetico dell'edificio lungo il suo ciclo di vita.

La fase più recente dello sviluppo del modello di calcolo è stata seguita da Federica Gallina e Benedetta Quaglio, a partire dal lavoro di tesi di Laurea Magistrale (A.A. 2018-2019). La finalità è stata quella di trasformare lo strumento attraverso un approccio LCA più completo; in particolare si è proceduto alla messa a punto di una metodologia in grado di quantificare le emissioni equivalenti di anidride carbonica equivalente e di ampliare il sistema di valutazione alla quasi totalità delle fasi del ciclo di vita dell'edificio. Da questo momento il modello di calcolo assume la denominazione di EURECA (Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon).

Per via dell'attuale mancanza in Italia di uno strumento normativo che fornisca valori limite di riferimento e che permetta di valutare le prestazioni di un edificio in funzione dell'Embodied Energy e dell'Embodied Carbon, il modello attribuisce una valutazione qualitativa al progetto (classe di certificazione "A", "ECO") [Fig. 1], basandosi sullo standard svizzero Minergie® [2], che valuta

and the correlation with Operational Energy (OE). If referred to the same unit of measurement, EE and OE allow the summing of the energy contributions and the subsequent quantification of the energy balance of the building over its life cycle.

The most recent phase in the development of the calculation model was supervised by Federica Gallina and Benedetta Quaglio, starting with a Master's thesis (A.Y. 2018-2019). The aim was to transform the instrument through a more complete LCA approach; in particular, a methodology capable of quantifying equivalent carbon dioxide emissions and extending the assessment system to almost every phase of the building's life cycle was developed. The calculation model is now known as EURECA (Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon).

Due to the current absence in Italy of a regulatory instrument that provides reference limit values and allows the assessment of the performance of a building in relation to Embodied Energy and Embodied Carbon, the model attributes a qualitative assessment to the project (class "A" certification, "ECO") [Fig. 1], based on the Swiss standard Minergie® [2], which assesses buildings with a useful life of 50 years. Minergie sets limit values linked to energy requirements and grey energy, declaring whether or not the project goals have been achieved. The calculation of Embodied Energy is broken down by distinguishing between EE for heated zones and EE for unheated zones.



Fig 1 - Valori limite stabiliti dalla certificazione svizzera MINERGIE.



manufatti edilizi la cui vita utile è fissata in 50 anni. Minergie stabilisce valori limite legati a fabbisogno energetico ed energia grigia, dichiarando in questo modo il raggiungimento o meno degli obiettivi del progetto. Il calcolo dell'Embodied Energy viene scomposto facendo una distinzione fra EE per le zone riscaldate ed EE per le zone non riscaldate.

In coerenza con alcuni dei contenuti previsti dallo standard Minergie, EURECA è sviluppato per restituire i seguenti risultati:

- calcolare l'Embodied Energy e l'Embodied Carbon di un edificio per ciascuna fase del ciclo di vita dell'edificio;
- valutare la sostenibilità di un edificio sulla base di standard di certificazioni nazionali e internazionali;
- creare, valutare e comparare diversi scenari di progetto;
- ragionare sui materiali impiegati e sulla gestione dei rifiuti da C&D per una progettazione consapevole

EURECA nasce altresì per fornire un supporto decisionale al progettista che, attraverso un approccio integrato, si pone obiettivi di sostenibilità ambientale e gestione ottimale delle risorse. Può essere utilizzato fin dalle prime fasi di progettazione, così da indirizzare le decisioni durante tutto il percorso progettuale. Essendo un modello di calcolo molto versatile, si adatta ad essere utilizzato a partire da qualunque momento progettuale: se si desidera ottenere un risultato per verificare certificazioni standard o semplicemente ottenere delle informazioni sull'impatto energetico ambientale in termini di EE ed EC, è possibile utilizzarlo anche nell'ambito di un progetto già concluso. Si presta così anche alla valutazione di impatti per operazioni di retrofit su edifici esistenti.

EURECA è applicabile anche a differenti destinazioni d'uso, utilizzando differenti classi di certificazione, al pari di quanto previsto dallo standard Minergie®

Per la valutazione degli impatti il modello utilizza una logica cosiddetta progressiva, valutando gli impatti a partire da quelli dei singoli materiali impiegati, poi quelli dei singoli elementi tecnici (composti da diversi materiali), per fornire infine quelli

*In keeping with some of the contents of the Minergie standard, EURECA is developed to deliver the following results:*

- *calculate the Embodied Energy and Embodied Carbon of a building for every phase of the building's life cycle;*
- *assess the sustainability of a building on the basis of national and international certification standards;*
- *create, assess and compare different design scenarios;*
- *think about the materials used and the management of C&D waste for responsible design.*

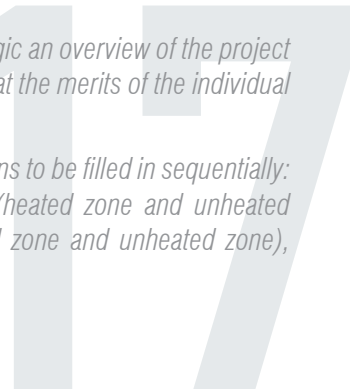
*EURECA was also created to offer decision-making support to the designer who, thanks to an integrated approach, sets goals in terms of environmental sustainability and optimal management of resources. It can be used from the earliest stages of design, so as to guide decisions throughout the design process. Being a very versatile calculation model, it is suitable for use from any design moment: if you want to obtain a result to verify standard certifications or simply obtain information on the environmental energy impact in terms of EE and EC, you can also use it within the context of a project that has already been completed. It is also suitable for the assessment of impacts for retrofit operations on existing buildings.*

*EURECA is also applicable to different purposes of use, using different classes of certification, as required by Minergie®.*

*The model uses a so-called progressive logic, assessing the impacts starting from those of the individual materials used, then the individual technical elements (made up of different materials) and ending with the entire building (made up of the individual technical elements).*

*This material - element - building logic an overview of the project and a detailed analysis which looks at the merits of the individual material used [Fig. 2].*

*The software consists of eight sections to be filled in sequentially: building data, technical elements (heated zone and unheated zone), windows and doors (heated zone and unheated zone), systems, transport, end of life.*



dell'intero edificio (composto dai singoli elementi tecnici).

Questa logica materiale - elemento - edificio permette di avere contemporaneamente uno sguardo d'insieme del progetto ed uno di dettaglio scendendo nel merito del singolo materiale impiegato [Fig. 2].

Il software si compone di otto sezioni che vanno compilate sequenzialmente: dati edificio, elementi tecnici (zona riscaldata e zona non riscaldata), serramenti (zona riscaldata e zona non riscaldata), impianti, trasporti, fine vita.

Ogni sezione è composta da parti da compilare manualmente, con i dati che caratterizzano il progetto, ed altre che si auto compilano (per mezzo di algoritmi o in base ai valori inseriti nelle sezioni precedenti); le porzioni del modello di calcolo che l'utente deve compilare sono indicate con un colore più scuro. Si raccomanda la massima accuratezza nella compilazione, onde evitare errori di battitura che possono causare mancate corrispondenze, durante il calcolo.

Per il calcolo completo è necessario conoscere:

- destinazione d'uso dell'edificio (amministrativo, residenziale o scolastico)
- durata del ciclo di vita stimata (in genere 50 anni)

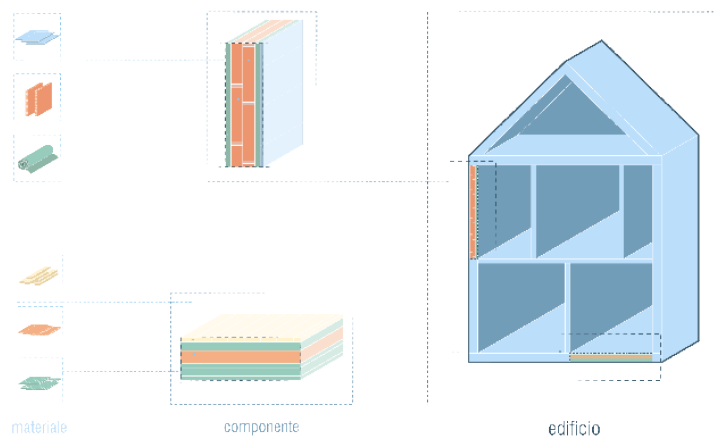


Fig. 2 - Schema materiale-componente-edificio

*Each section is made up of parts to be filled in by hand, with the data that characterise the project, and other parts that are filled in automatically (by means of algorithms or on the basis of the values entered in the previous sections); the portions of the calculation model that the user has to fill in are indicated in a darker colour. The data entered must be as accurate as possible in order to avoid typing errors that may discrepancies during calculation.*

*For the complete calculation it is necessary to know:*

- *the use of the building (administrative, residential or educational)*
- *the estimated duration of the lifecycle (typically 50 years)*
- *the dimensional data of the project (surfaces of floors and vertical closures, dimensions of specific elements, etc.)*
- *the stratigraphy of the technical elements, providing technical specifications of the materials adopted, including the EE and EC content (available by searching for EPD statements of the manufacturers or, alternatively, using the database built into the software), and distances from the place of production to the project site.*

*Thanks to a final summary report, the model gives the following results: Total Embodied Energy of the building [MJ], (initial,*

- dati dimensionali del progetto (superfici di solai e chiusure verticali, dimensioni degli elementi puntuali ecc...)
- stratigrafia degli elementi tecnici, fornendo specifiche tecniche dei materiali adottati, tra cui il contenuto di EE ed EC (disponibili ricercando le dichiarazioni EPD delle case produttrici o, in alternativa, utilizzando la banca dati integrata al software), e distanze dal luogo di produzione al sito di progetto.

*periodic, end of life, transport), Total Embodied Carbon of the building [kgCO<sub>2</sub>eq] (initial, periodic, end of life, transport), Annual Embodied Energy [kWh/m<sup>2</sup>/year], Renewability Index [%], ratio between EE from renewable sources and total EE.*

Il modello, grazie a un report di sintesi finale, restituisce i seguenti risultati: Embodied Energy totale dell'edificio [MJ], (iniziale, periodica, fine vita, trasporti), Embodied Carbon totale dell'edificio [kgCO<sub>2</sub>eq] (iniziale, periodica, fine vita, trasporti), Embodied Energy annuale [kWh/m<sup>2</sup>/anno], Indice di Rinnovabilità [%], rapporto fra EE da fonti rinnovabili e EE totale.

METHOD

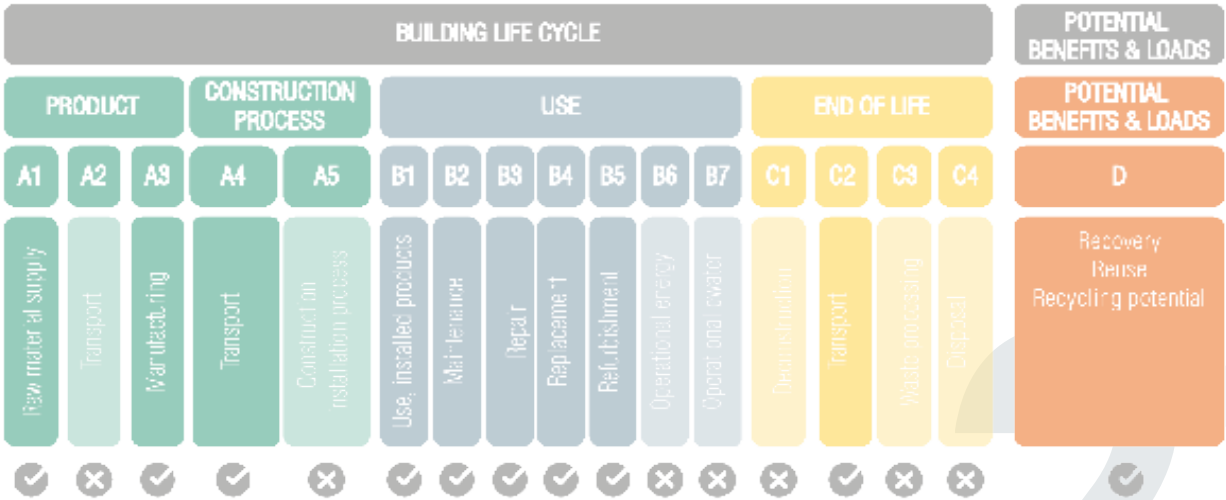
method

Le normative di riferimento per la definizione del metodo di calcolo sviluppato all'interno di EURECA sono:

- UNI EN 15978:2011 - Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings - Calculation method, come quadro normativo generale per la definizione della metodologia e della suddivisione in fasi (non tenendo conto della fase operativa, ma considerando la produzione fuori opera, la manutenzione, i trasporti e la gestione del fine vita con gli impatti evitati);
- UNI EN ISO 14040:2006 Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita – Principi e quadro di riferimento per la definizione delle caratteristiche degli indicatori ambientali;
- Quaderno tecnico SIA 2032 del 2010, su cui si basano i valori limite per assegnare la classe di certificazione Minergie®;
- UNI EN 16258:2013 - Metodologia per il calcolo e la dichiarazione del consumo di energia e di emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dei servizi di trasporto (merci e passeggeri) per la caratterizzazione dei trasporti.
- Catalogazione Codice CER - Catalogo Europeo dei Rifiuti da

The reference standards for the definition of the calculation method developed within EURECA are:

- UNI EN 15978:2011 - Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings - Calculation method, as a general regulatory framework for the definition of the methodology and the breakdown into phases (not taking the operational phase into account, but considering off-site production, maintenance, transport and end-of-life management with the impacts avoided);
- UNI EN ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework of reference for the definition of the characteristics of environmental indicators;
- 2010 SIA 2032 technical journal, on which the limit values for assigning the Minergie® certification class are based;
- UNI EN 16258:2013 - Methodology for the calculation and reporting of energy consumption and greenhouse gas (GHG) emissions of transport services (freight and passenger) for



Tab.1 - Suddivisione delle fasi del ciclo di vita dell'edificio in moduli. Fonte: UNI EN 15978 - 2011  
(le fasi che sono state considerate all'interno del programma sono evidenziate con una colorazione più intensa; le fasi trascurate, invece, sono riportate in trasparenza).

Direttiva 75/442/CEE per la definizione delle categorie di rifiuto nella fase del fine vita.

In accordo con la UNI EN 15978, che prevede la suddivisione del ciclo di vita dell'edificio in moduli [Tab. 1], EURECA utilizza una metodologia che restituisce un valore di EE ed EC per ogni singola fase considerata, specificando per ognuna quali moduli sono stati inclusi nel calcolo.

All'interno di EURECA queste fasi vengono organizzate secondo tre macro-categorie: embodied energy iniziale e periodica, trasporti e fine vita; ciascuna di queste viene approfondita nei successivi paragrafi.

La metodologia di calcolo è stata sviluppata a partire da riferimenti normativi nazionali e internazionali elencati; tali normative forniscono indicazioni sulle modalità di calcolo degli impatti energetico-ambientali, per ciascuna fase del ciclo di vita dell'edificio. Laddove non sono ancora disponibili delle specifiche tecniche, per la determinazione degli impatti, si è fatto ricorso a studi scientifici utili a definire un calcolo corretto. Nel caso del fine vita, ad esempio, è stata presa a riferimento la documentazione fornita dalla *US Environmental Protection Agency* (EPA), che riporta i dati utilizzati per la realizzazione del software WARM.9.

## FASE INIZIALE E PERIODICA

Embodied iniziale ed Embodied periodica sono determinate nel rispetto delle indicazioni riportate nella UNI EN 15978:2011, all'interno dei moduli A1 e A3 (iniziale), e B1 e B5 (periodica).

In particolare gli impatti vengono quantificati:

1. a partire dalla banca dati sviluppata dal gruppo di ricerca;
2. utilizzando degli algoritmi in grado di quantificare i contributi energetici diretti, indiretti e di feedstock nonché le emissioni equivalenti di CO<sub>2</sub> dirette e indirette<sup>[3]</sup>;
3. in funzione dei valori limite previsti dalla normativa Svizzera: Embodied Energy totale, Embodied Energy normalizzata sul ciclo di vita 50anni e indice di rinnovabilità<sup>[4]</sup>.

*the characterisation of transport;*

- *Creation of CER Code - European Waste Catalogue by Directive 75/442/EEC for the definition of end of life waste categories.*

*In compliance with UNI EN 15978, which envisages the breakdown of a building's life cycle into modules [Tab. 1], EURECA uses a methodology that returns a value of EE and EC for each individual phase considered, specifying which modules have been included in the calculation for each phase.*

*Within EURECA, these phases are organised into three macro-categories: initial and periodic embodied energy, transport and end of life; each of these is discussed in more detail in the following paragraphs.*

*The calculation methodology has been developed on the basis of the national and international standards listed; these standards provide information on how to calculate energy-environmental impacts for each phase of the building's life cycle. Where technical specifications are not yet available, scientific studies have been used to determine the impacts in order to define a correct calculation. In the case of end of life, for example, reference was made to the documentation provided by the US Environmental Protection Agency (EPA), which contains the data used to develop the WARM.9 software.*

## INITIAL AND RECURRING STAGE

*Initial Embodied and Recurring Embodied are determined in observance of the indications reported in UNI EN 15978:2011, in modules A1 and A3 (initial), and B1 and B5 (periodic).*

*In particular, the impacts are quantified:*

1. *from the database developed by the research team;*
2. *using algorithms capable of quantifying direct, indirect and feedstock energy contributions as well as equivalent direct and indirect emissions of CO<sub>2</sub><sup>[3]</sup>;*
3. *in relation to the limit values envisaged by the Swiss standard: total Embodied Energy, normalised Embodied Energy over the life cycle of 50 years and renewability index<sup>[4]</sup>.*

4. Per quanto attiene la normativa svizzera, la prestazione energetica è valutata in conformità al Quaderno Tecnico SIA 2032<sup>[5]</sup>; il quaderno stabilisce valori di soglia per l'ottenimento della certificazione in relazione a: elementi tecnici che delimitano lo spazio riscaldato; elementi tecnici che delimitano lo spazio non riscaldato; sistemi impiantistici .

La quantificazione degli impatti ambientali è stata impostata in maniera tale che la metodologia di calcolo sia coerente ai contenuti del Quaderno tecnico SIA 2032: la valutazione avviene infatti allo stesso modo, ma per ciascun materiale è necessario inserire le informazioni utili alla caratterizzazione della Embodied Carbon.

## FASE DI TRASPORTI

A partire dalla norma UNI EN 16258 - *Metodologia per il calcolo e la dichiarazione del consumo di energia e di emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dei servizi di trasporto (merci e passeggeri)* è stata sviluppata una metodologia unificata per calcolare il consumo di energia e le emissioni di gas effetto serra (GHG) legate ai servizi di trasporto. La fase di trasporto calcolata in questa sede include gli impatti che nella UNI 15978:2011 sono descritti all'interno dei moduli A4 e C2.

In accordo con la UNI EN 16258, le emissioni e il consumo di energia dovuti ai trasporti dipendono da:

- Tipo di veicolo e portata massima (tipo di camion/nave/treno);
- Peso del carico utile trasportato;
- Consumo di carburante; vengono forniti fattori che tengono conto del consumo del veicolo a pieno carico (andata) e del consumo del veicolo vuoto (ritorno);
- Tipo di combustibile (diesel; benzina, elettrico, ibrido);
- Distanza percorsa.

## FASE DI FINE VITA

La fase di Fine Vita di un edificio si articola nelle fasi di: demolizione, trasporto in discarica e processi di smaltimento. Tuttavia, in accordo con il Greenhouse Gas Protocol, a partire dal 2012

*As far as the Swiss standard is concerned, energy performance is assessed in compliance with the SIA 2032 Technical Journal<sup>[5]</sup>; The journal establishes threshold values for obtaining certification in relation to: technical elements that delimit the heated space; technical elements that delimit the unheated space; systems (A). The quantification of environmental impacts has been set up in such a way that the calculation methodology is consistent with the contents of the SIA 2032 Technical Journal: the assessment is carried out in the same way, but for each material it is necessary to insert the information useful for the characterisation of Embodied Carbon.*

## TRANSPORT STAGE

*Starting from UNI EN 16258:2013 - Methodology for the calculation and declaration of energy consumption and greenhouse gas (GHG) emissions of transport services (freight and passengers) a calculation procedure has been developed for Embodied Energy and Carbon associated with transport services. This phase includes the impacts described in modules A4 and C2 of UNI 15978:2011.*

*According to UNI EN 16258, the EE and EC to be attributed to transport processes depend on:*

- *Type of vehicle and maximum load capacity (type of truck/ship/train);*
- *Weight of the load transported;*
- *Fuel consumption; factors that take into account the consumption of the fully laden vehicle (outward) and the consumption of the empty vehicle (return) are provided;*
- *Type of fuel (diesel; petrol, electric, hybrid);*
- *Distance travelled.*

## END OF LIFE STAGE

*The End of Life stage of a building is divided into the following phases: demolition, transport to landfill and disposal processes. However, in compliance with the Greenhouse Gas Protocol, from 2012 only transport to landfills is considered for the calculation of energy-environmental impacts, in order to avoid the double calculation of environmental benefits linked to certain scenarios.*



per il calcolo degli impatti energetico-ambientali si considera solo la fase di trasporto in discarica, onde evitare il doppio conteggio dei vantaggi ambientali legati ad alcuni scenari. Sarebbe però altrettanto scorretto non rendere merito all'impiego di materiali che, alla fine del Ciclo di Vita dell'edificio, si prestano a scenari di recupero (di materiale o di energia) comportando così un risparmio in termini di impatti ambientali e/o energetici. Vengono, pertanto, calcolati a parte gli impatti evitati. Questo procedimento è in linea con la norma UNI EN 15978 la quale, nella suddivisione del ciclo di vita dell'edificio in moduli, prevede di considerare un modulo aggiuntivo "D" nel quale riportare i vantaggi legati alla scelta del tipo di dismissione, in termini di "Impatti evitati". È molto facile che in questa sezione risultino valori negativi: la presenza del segno meno indica un risparmio in termini di emissioni, come ad esempio la quota di GHG non emessa per la produzione di nuovo materiale, nel caso in cui se ne utilizzi uno giunto al Fine Vita di un altro edificio.

Gli impatti legati alla fase di Fine Vita dipendono da:

- categoria di rifiuto;
- quantità di rifiuto prodotta [t];
- scenario di smaltimento adottato (riuso, riciclo, termovalorizzazione con recupero di energia, dismissione in discarica);
- distanza dal centro di smaltimento.

Ai fini del calcolo ciascun materiale impiegato deve essere

*However, it would be equally inappropriate not to consider in the assessment those materials that, at the end of the life cycle of the building, are destined - potentially - for recovery (as secondary materials, by-products or as secondary energy materials) thus leading to savings in terms of environmental and/or energy impacts. Consequently, the so-called "avoided impacts" are calculated separately.*

*This procedure is consistent with the provisions of UNI EN 15978, which, in dividing the life cycle of the building into modules, considers an additional module "D" in which to report the advantages associated with the choice of the type of disposal, precisely in terms of "avoided impacts". As a result, it is highly likely that negative values will be obtained at this stage of the assessment process: the presence of the minus sign indicates savings in terms of emissions, such as, for example, the proportion of EC not emitted for the production of new material.*

*End of life impacts depend on:*

- waste category;
- amount of waste produced;
- disposal scenario (reuse, recycling, waste-to-energy with energy recovery, landfill);
- distance from the disposal centre.

*For the purposes of calculation, each material used must be associated with the corresponding waste category, as indicated in the CER catalogue (European Waste Catalogue - Directive*



Fig. 3 - Fasi del ciclo di vita dell'edificio incluse nel calcolo tramite il software EURECA.



associato alla categoria di rifiuto corrispondente, così come da catalogo CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) – Direttiva 75/442/CEE. Per ciascuna categoria, quindi, è possibile scegliere quale scenario adottare fra quelli ammissibili, ad ognuno dei quali corrisponde un valore di kgCO<sub>2</sub>eq rilasciati in ambiente per tonnellata di rifiuto. Per tali valori ci si è riferiti alla metodologia sviluppata da EPA<sup>[6]</sup>.

#### NOTE

[1] Le categorie di impatto ambientale sono le seguenti: consumo di risorse energetiche, effetto serra, assottigliamento della fascia di ozono, acidificazione, eutrofizzazione, smog fotochimico.

[2] Per maggiori informazioni si rimanda al sito web: <https://www.minergie.ch/it/?l>.

[3] GIORDANO R., *I prodotti per l'edilizia sostenibile: la compatibilità ambientale dei materiali nel processo edilizio*, Napoli, Sistemi Editoriali, 2010.

[4] Per le voci citate consultare il *Glossario* riportato all'inizio di questa Guida.

[5] Quaderno Tecnico Sia 2032:2010 – Energia grigia negli edifici.

[6] Per maggiori informazioni si rimanda al sito web: <https://www.epa.gov/warm>.

75/442/EEC). For each category, therefore, it is possible to choose which scenario to adopt among those allowed, each of which corresponds to a value of kgCO<sub>2</sub>eq released into the environment per tonne of waste. For the determination of these values, reference was made to the methodology developed by EPA<sup>[6]</sup>.

#### NOTES

[1] The environmental impact categories are the following: consumption of energy resources, greenhouse effect, depletion of the ozone layer, acidification, eutrophication, photochemical smog.

[2] For more information visit: <https://www.minergie.ch/it/?l>.

[3] GIORDANO R., *I prodotti per l'edilizia sostenibile: la compatibilità ambientale dei materiali nel processo edilizio*, Napoli, Sistemi Editoriali, 2010.

[4] ] For the items mentioned, please see the Glossary at the beginning of this Guide.

[5] Sia Technical Journal 2032:2010 – Grey energy in buildings.

[6] For more information visit: <https://www.epa.gov/warm>.







Eco Utility for Reduction of Energy and Carbon



Politecnico di Torino  
Prof. Roberto Giordano (Autori: Enrico D'Amico, Angelo D'Amico, Federico Galles, Benedetta Quaglio)



Inviare il tuo feedback: [info.eureca.dsa@gmail.com](mailto:info.eureca.dsa@gmail.com)

Politecnico di Torino è un ente di ricerca riconosciuto dalla legge di riforma dell'istruzione superiore italiana.  
I risultati sono pubblicati e sono disponibili con licenza Creative Commons BY-NC-SA.  
Questo software è distribuito per la sperimentazione e la diffusione.

Software EURECA versione 2024

Doppio click sull'immagine per aprire la guida all'utilizzo del software



# homepage

La *homepage* (vd. immagine a fianco) è la pagina di navigazione nel modello di calcolo: da qui è possibile creare un nuovo progetto, caricarne uno esistente e salvare il progetto su cui si sta lavorando. Per spostarsi all'interno del programma è possibile utilizzare il menu rapido di navigazione composto dalle icone in alto, che rappresentano tutte le parti di cui il modello è costituito. Queste stesse icone sono riportate in ciascuna sezione e l'icona relativa alla sezione corrente è evidenziata. Esse permettono di spostarsi da una sezione all'altra (procedere alla successiva o tornare indietro per eventuali correzioni e/o accertamenti).

Dalla *homepage* è possibile scaricare questa guida ed è riportato l'indirizzo mail cui rivolgersi per qualsiasi richiesta di informazione, suggerimento e/o segnalazione di problemi riscontrati durante l'utilizzo del modello.

*The homepage (see image opposite) is the navigation page in the calculation model: from here you can create a new project, upload an existing one and save the project you are working on. To move within the program you can use the quick navigation menu consisting of the icons at the top, which represent all the parts of the model. These same icons are shown in each section and the icon for the current section is highlighted. They allow you to move from one section to another (proceed to the next or go back for any corrections and/or checks).*

*From the homepage you can download this guide and you will find the email address to contact if you require information or suggestions or wish to report problems encountered while using the model.*



Inserire il nome del progetto/edificio

Nome progetto

Inserire l'indirizzo del sito di costruzione

Localizzazione

Inserire il nome del/i progettista/i

Progettista/i

Destinazione d'uso

Selezionare tipologia

Scegliere la durata stimata della costruzione

Ciclo di vita stimato

50

Anni

Calcolo EE periodica

Attivato

Calcolo Embodied Energy degli spazi NON riscaldati

Attivato

Calcolo embodied energy degli impianti

Attivato

Chiusure orizzontali superiori

Tipologia

Nome elemento

Area [m²]

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

Chiusure orizzontali inferiori

Tipologia

Nome elemento

Area [m²]

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

Chiusure orizzontali su spazi esterni

Tipologia

Nome elemento

Area [m²]

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

Chiusure verticali opache

Tipologia

Nome elemento

Area [m²]

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

Partizioni verticali

Tipologia

Nome elemento

Area [m²]

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

Partizioni orizzontali

Tipologia

Nome elemento

Area [m²]

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

Elementi Lineari

Tipologia

Lunghezza frontale elemento [m]

Lunghezza Totale elementi [m]

Area [m²]

Installazione

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Nome elemento

Totale

- 1 Inserire i dati informativi e scegliere se includere gli spazi non riscaldati e gli impianti nel calcolo e se considerare o no l'EE periodica.  
*Enter the information and choose whether to include unheated spaces and systems in the calculation and whether or not to take periodic EE into account.*
- 2 Inserire al posto della dicitura *Nome elemento* i nomi di riferimento di ogni componente edilizio e l'area totale della superficie disperdente del relativo elemento.  
*Instead of the Element Name, enter the reference names of each building component and the total area of the dispersing surface of the respective element.*
- 3 *Lunghezza totale* di tutti gli elementi della stessa tipologia: altezza del singolo elemento x il numero degli elementi in progetto (ad esempio 6 pilastri alti 3 m, lunghezza totale = 18 m). Il *tipo di installazione* è una scelta fondamentale per il calcolo dell'Area totale di riferimento. Se l'elemento è inserito all'interno di una chiusura o di una partizione, rientrando così nel computo della loro area, verrà definito come "elemento inglobato" e la sua Area frontale sarà pari a 0.

*Total length of all elements of the same type: height of the individual element x the number of elements in the project (e.g. six 3-metre high pillars, total length = 18). The type of installation is fundamental for the calculation of the total reference area. If the element is inserted inside a closure or partition, thus falling within the computation of their area, it will be defined as an "embedded element" and its Frontal Area will be equal to 0.*

# dati edificio

## project data

All'interno della sezione dati edificio si inseriscono i (1): nome del progetto, localizzazione e il nome del/i progettista/i.

Questi dati permettono di descrivere il progetto su cui si sta effettuando l'analisi e verranno riassunti nel report stampabile, che viene automaticamente prodotto al termine della compilazione di ogni sezione.

In seguito, si inseriscono: la tipologia dell'edificio (amministrativo, residenziale o scolastico) e la durata stimata del ciclo di vita (preimpostata sui 50 anni <sup>[7]</sup> ma definibile a cura dell'utente).

Successivamente, in base alle finalità e alla tipologia di calcolo che si desidera eseguire, è necessario scegliere se includere il calcolo dell'Embodied Energy and Carbon periodica e degli impianti. Per quest'ultima opzione è previsto un metodo di calcolo semplificato, che quantifica, in accordo ad alcuni riferimenti scientifici internazionali, una maggiorazione del 20% del valore totale EE ed EC <sup>[8]</sup>.

Una scelta supplementare ai fini della determinazione della EE e della EC riguarda la possibilità di estendere il calcolo anche agli spazi non riscaldati dell'edificio.

La compilazione prosegue con i dati degli elementi tecnici (2) che sono suddivisi in: elementi superficiali (tipicamente pareti e solai) e lineari (3) (ad esempio, colonne e montanti). Per i primi va inserita la superficie dell'elemento, per i secondi la larghezza frontale e la lunghezza totale. Per gli elementi lineari è poi necessario, ai fini del calcolo, definire se si tratti di un elemento inglobato nella muratura oppure esterno ad essa.

Si raccomanda la massima attenzione durante la compilazione di questa scheda, dal momento che si tratta di dati che verranno richiamati più volte nelle schede successive e nei calcoli, al fine di evitare errori "a cascata" e/o mancanza di corrispondenza fra i nomi degli elementi.

*In the building data section you can enter the following (1): project name, location and name of the designer(s).*

*These data allow the description of the project on which the analysis is being carried out and will be summarised in the printable report, which is automatically generated when each section is completed.*

*The following are then entered: the type of building (administrative, residential or school) and the estimated duration of the life cycle (pre-set to 50 years <sup>[7]</sup> but open for definition by the user).*

*Then, depending on the purpose and type of calculation you want to perform, it is necessary to choose whether to include the calculation of the periodic Embodied Energy and Carbon and the systems. A simplified calculation method is available for this option, which quantifies, on the basis of certain international scientific references, a 20% increase in the total EE and EC value<sup>[8]</sup>.*

*An additional choice for the determination of EE and EC is the possibility to extend the calculation also to the unheated spaces of the building.*

*Compilation continues with the data of the technical elements (2) which are divided into: surface elements (typically walls and floors) and linear elements (3) (columns and uprights). For the former, the surface of the element must be entered, for the latter, the front width and total length. For linear elements it is then necessary, for the purposes of the calculation, to define whether or not they are elements embedded in the walls.*

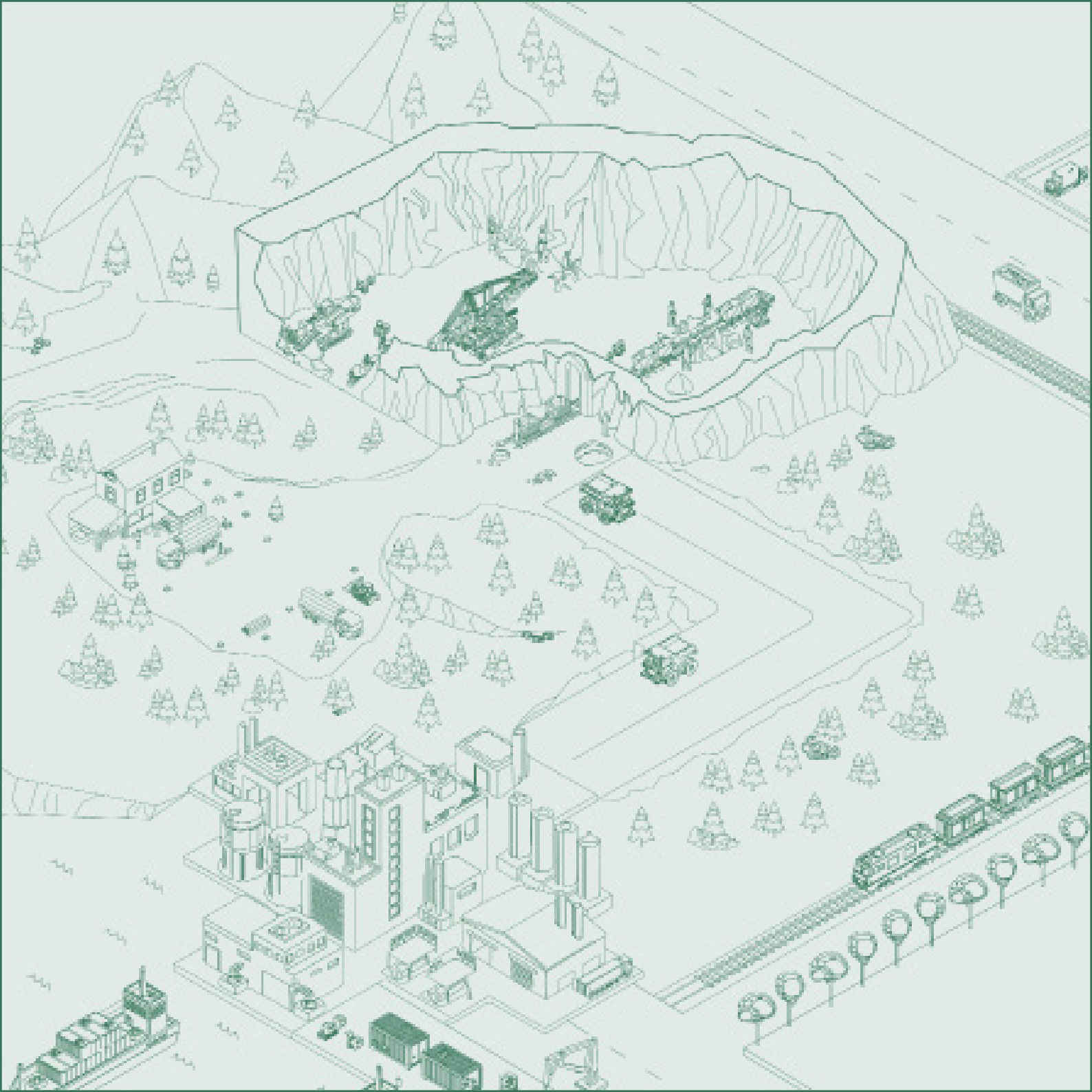
*Please be careful when filling in this form, as this data will be used several times in subsequent forms and calculations, in order to avoid "cascade" errors and/or discrepancies between the names of the elements.*

fase di

# produzione fuori opera

off-site production stage







- 1 Selezionare il tipo di elemento fra quelli inseriti nel foglio *Dati Edificio*.  
*Select the type of item from those in the Building Data sheet*
- 2 Selezionare lo spazio dentro cui si colloca l'elemento costruttivo selezionato (spazio riscaldato, spazio non riscaldato. Se non si sta effettuando il calcolo per gli spazi non riscaldati, non comparirà nessun menu a tendina).  
*Select the space in which the construction element selected is located (heated space, unheated space. If you are not calculating unheated spaces, no drop-down menu will appear.)*
- 3 Selezionare l'elemento di riferimento cui assegnare la stratigrafia.  
*Select the reference element to which you want to assign the stratigraphy*
- 4 Compilare la stratigrafia inserendo i dati richiesti (è disponibile una banca dati integrata nella sezione *Database*). Prestare attenzione alla compilazione di questa colonna: assegnare sempre lo stesso nome a un materiale ripetuto in diversi elementi tecnici - attenzione agli errori di battitura per evitare mancate corrispondenze nei calcoli delle sezioni successive. N.B. Inserire dati coerenti rispetto ai prodotti reperibili sul mercato.  
*Fill in the stratigraphy by entering the required data (a database is available in the Database section). Pay attention when filling in this column: always assign the same name to a material repeated in different technical elements - pay attention to typing errors to avoid discrepancies in the calculation of the following sections. N.B. Enter data consistent with the products available on the market.*
- 5 Il grafico rappresenta l'indice di Rinnovabilità: indicatore di sostenibilità dell'elemento tecnico.  
*The chart shows the Renewability Index: sustainability indicator of the technical element.*

# elementi tecnici

## technical elements

Nella sezione elementi tecnici si ricostruisce la composizione delle stratigrafie descritte nella scheda precedente. Il foglio contiene 30 tabelle, ognuna delle quali diviene una sorta di scheda tecnica del singolo elemento.

Per assegnare ogni stratigrafia ad uno degli elementi inseriti nella sezione dati edificio è necessario scegliere, dal menu a tendina (1), una fra le unità tecnologiche cui si fa riferimento. Nella cella successiva è possibile scegliere l'elemento tecnico a cui si desidera assegnare la stratigrafia (3). Se si è scelto di includere anche il calcolo degli spazi non riscaldati, un'ulteriore scelta da fare riguarda l'assegnazione dell'elemento selezionato allo spazio cui si riferisce (2) (riscaldato, non riscaldato).

Per ogni materiale vengono richiesti nome, densità, spessore, EE totale, EE da fonte rinnovabile, EC totale e EC indiretta. I dati che riguardano EE ed EC possono essere facilmente reperiti da certificazioni ambientali di (Si raccomanda l'utilizzo di EPD®); in alternativa si può fare riferimento a banche dati. EURECA dispone di un database (cfr pag.33) che consente la compilazione di questa sezione. L'operazione può avvenire manualmente, oppure utilizzando i comandi copia-incolla (N.B. per fare copia-incolla selezionare l'opzione "incolla formule" (ctrl+v e poi ctrl+f) per evitare di alterare la grafica e le formule delle schede).

La colonna cicli di sostituzione si attiva nel caso in cui si sia scelto di effettuare un calcolo che tenga conto dell'Embodied Energy Periodica. Si rende dunque necessario stabilire il numero di sostituzioni cui deve essere sottoposto un materiale, in rapporto al ciclo di vita stimato per l'edificio.

Per ciascun elemento tecnico, infine, viene calcolato l'Indice di Rinnovabilità (rapporto tra EE da fonte rinnovabile ed EE totale) che viene rappresentato con un grafico a torta (5).

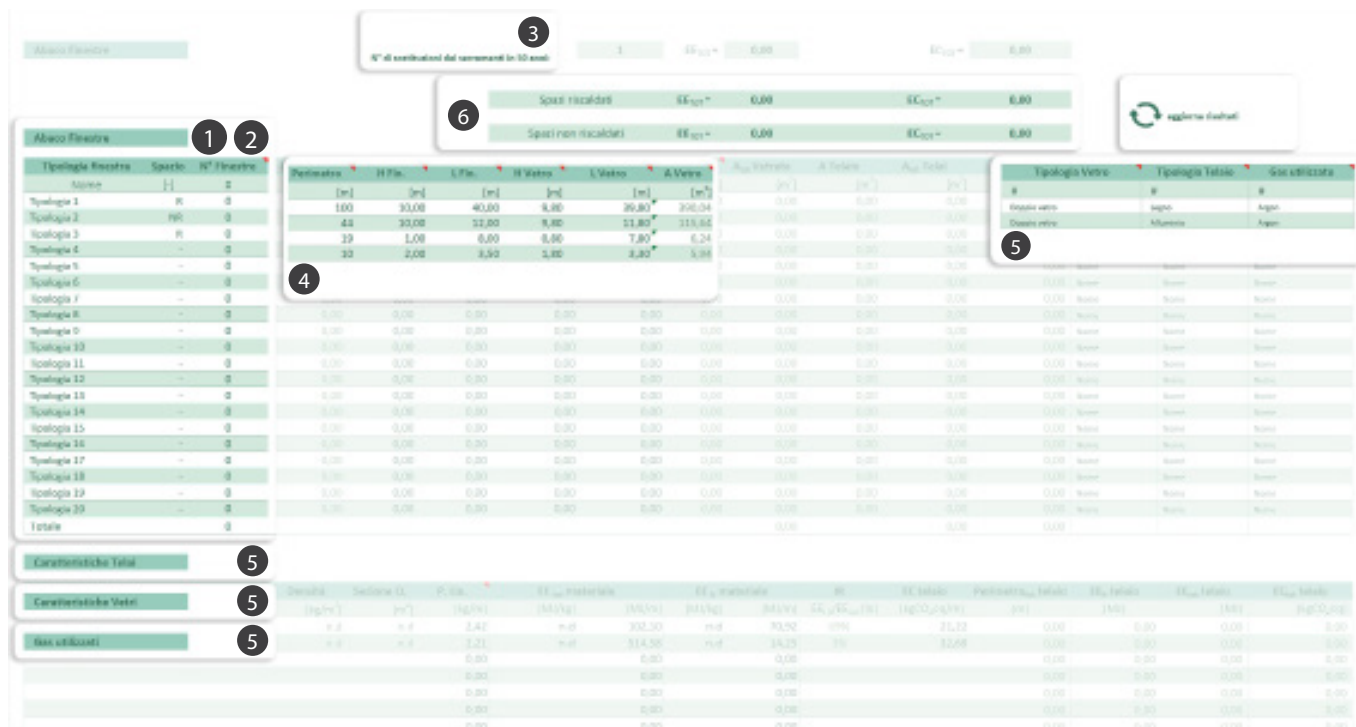
*In the technical elements section you can reconstruct the composition of the stratigraphies described in the previous form. The sheet contains 30 tables, each of which becomes a sort of technical sheet of the single element.*

*To assign every stratigraphy to one of the elements entered in the building data section, it is necessary to choose, from the drop-down menu (1), one of the technological units referred to. In the next cell you can choose the technical element you want to assign the stratigraphy to (3). If you have chosen to also include the calculation of unheated spaces, a further choice regards the assignment of the selected element to the space to which it refers (2) (heated, unheated).*

*For each material, name, density, thickness, total EE, EE from renewable sources, total EC and indirect EC are required. Data on EE and EC can be easily obtained from environmental certifications (EPD® is recommended); alternatively, reference can be made to databases. EURECA has a database (see page 33) which allows this section to be completed. The operation can be carried out manually or using the copy-paste function (N.B. to copy and paste, select the "paste formulas" option (ctrl+v and then ctrl+f) to avoid altering the graphics and formulas of the sheets).*

*The replacement cycles column is activated if you have chosen to perform a calculation that takes the Recurring Embodied Energy into account. It is necessary to establish the number of replacements to which a material must be subjected, in relation to the estimated life cycle of the building.*

*Finally, for each technical element, the Renewability Index (ratio between EE from renewable sources and total EE) is calculated and shown as a pie chart (5).*



- EURECA - Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon | Guida all'utilizzo

# serramenti

## doors and windows

All'interno della sezione serramenti si inseriscono le caratteristiche degli elementi di involucro trasparente dell'edificio. Sono presenti quattro tabelle, ma è necessario compilare solo la prima. Le altre contengono le caratteristiche dei materiali di cui la finestra può essere composta, riferiti ai: telai (legno, PVC, alluminio, alluminio e legno); vetri (vetro singolo, vetro doppio, vetro triplo); gas, nel caso in cui si vogliano utilizzare vetri camera (argon). Sono predisposte caselle libere in inserire valori specifici nel caso in cui si disponga di schede prodotto specifiche.

I serramenti devono essere inseriti suddividendoli per tipologia e assegnati - se il calcolo degli spazi non riscaldati è attivo (dati edificio) - allo spazio riscaldato o non riscaldato dell'edificio (1,2). Per ogni tipologia deve essere specificato il numero di finestre che si prevede di utilizzare.

In seguito, si inseriscono le dimensioni dell'apertura (perimetro, H finestra, L finestra) e quelle del vetro (H vetro, L vetro, A vetro) (4). Nel caso di una facciata continua o di una doppia pelle, queste possono essere approssimate ad un unico serramento, calcolando le superfici totali di vetro e telaio e inserendole manualmente. È sufficiente scegliere dai menu a tendina la tipologia del vetro, quella del telaio e il gas utilizzato (5).

In base a questi dati vengono calcolati i valori di EE ed EC totali (6). Anche in questo caso è possibile considerare una, nessuna o più sostituzioni dei serramenti durante il ciclo di vita dell'edificio.

N.B.: Dopo aver immesso tutti i dati relativi ai serramenti, e dopo ogni modifica apportata, è necessario premere il comando aggiorna risultati per avviare il calcolo di EE e EC.

*The doors and windows section is for entering the characteristics of the building's transparent envelope elements. There are four tables, but it is necessary to fill in only the first one. The other tables contain the characteristics of the materials that can be used for the window, referring to: frames (wood, PVC, aluminium, aluminium and wood); glass (single glazing, double glazing, triple glazing); gas, if you want to use cavity double glazing (argon). Free boxes are provided for entering specific values if you have specific product sheets.*

*The doors and windows must be entered by type and assigned - if the calculation of unheated spaces is active (building data) - to the heated or unheated space of the building (1,2). The anticipated number of each type of window must be specified.*

*Then, the dimensions of the opening (perimeter, window H, window W) and those of the glass (glass H, glass W, glass A) (4) are entered. In the case of a curtain wall or a double skin, these can be approximated to a single window, calculating the total surfaces of glass and frame and entering them manually. Simply choose the type of glass, the frame and the gas used from the drop-down menus (5).*

*The total EE and EC values are calculated from these data (6). Also in this case it is possible to consider one, none or several replacements of the windows during the life cycle of the building.*

*N.B.: After entering all window data, and after each change made, you must press the update results command to start the EE and EC calculation.*



- 1 Nel caso in cui il calcolo degli impianti sia disattivato o impostato sulla metodologia semplificata, nella parte alta della schermata compare un avviso.  
*If system calculation is deactivated or set to the simplified method, a warning appears at the top of the screen.*
- 2 Numero di sostituzioni durante il ciclo di vita dell'edificio per il calcolo dell'EE periodica.  
*Number of replacements during the life cycle of the building for the calculation of recurring EE.*
- 3 Per ciascun impianto è prevista una tabella in cui inserire le specifiche.  
*There is a table in which to enter the specifications for each system*
- 4 Negli elementi unici è possibile inserire un dato per unità di componente: ad esempio un inverter, una caldaia, ecc.  
*In the single elements it is possible to enter one piece of data per component unit (e.g. an inverter, a boiler, etc.).*



# impianti

plants

All'interno di questa sezione si inseriscono i dati necessari per calcolare gli impatti energetico-ambientali degli *impianti* dell'edificio. I dati sono suddivisi per tipologia di impianto, in tre sezioni distinte, per ognuna delle quali viene calcolato un totale parziale e predisposto il corrispondente grafico di rinnovabilità dell'impianto. Gli impianti presi in considerazione sono (3): riscaldamento e raffrescamento, impianto di ventilazione meccanica controllata e infine impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile. Anche in questo caso è possibile inserire il numero di sostituzione degli elementi durante il ciclo di vita dell'edificio (2).

Questa sezione sugli impianti si distingue da quelle precedenti perché oltre a tenere in considerazione gli elementi superficiali e lineari, si aggiunge la metodologia di quantificazione per unità di componente (utile ad esempio per indicare gli impatti di un bollitore, un inverter, ecc.): in questo modo, se si dispone di una dichiarazione di impatto ambientale (EPD) che fornisca un dato di EE ed EC per unità di prodotto, è possibile inserire direttamente questo valore aggregato (4).

Nel caso in cui il calcolo degli impianti sia disattivato o impostato sulla metodologia semplificata, compare nella parte alta della schermata un avviso a riguardo (1).

*This section includes the data needed to calculate the energy-environmental impacts of the building's systems. The data are divided by type of system into three separate sections, for each of which a subtotal is calculated and the corresponding system renewability chart is prepared. The systems taken into consideration are (3): heating and cooling, controlled mechanical ventilation system and, lastly, system for the production of energy from renewable sources. Also in this case it is possible to enter the number of element replacements in relation to the life cycle of the building (2).*

*The section that assesses the impact of the systems differs from the previous ones because, in addition to considering the presence of surface and linear elements, it adds a quantification methodology for "component units" (which can be helpful for indicating the impacts of a boiler, an inverter, etc.); in this way, if you have an environmental certification (e.g. an EPD®) that provides EE and EC data for the type of system (e.g. that of a boiler or a photovoltaic panel), you can enter the corresponding value or a derivative value (4).*

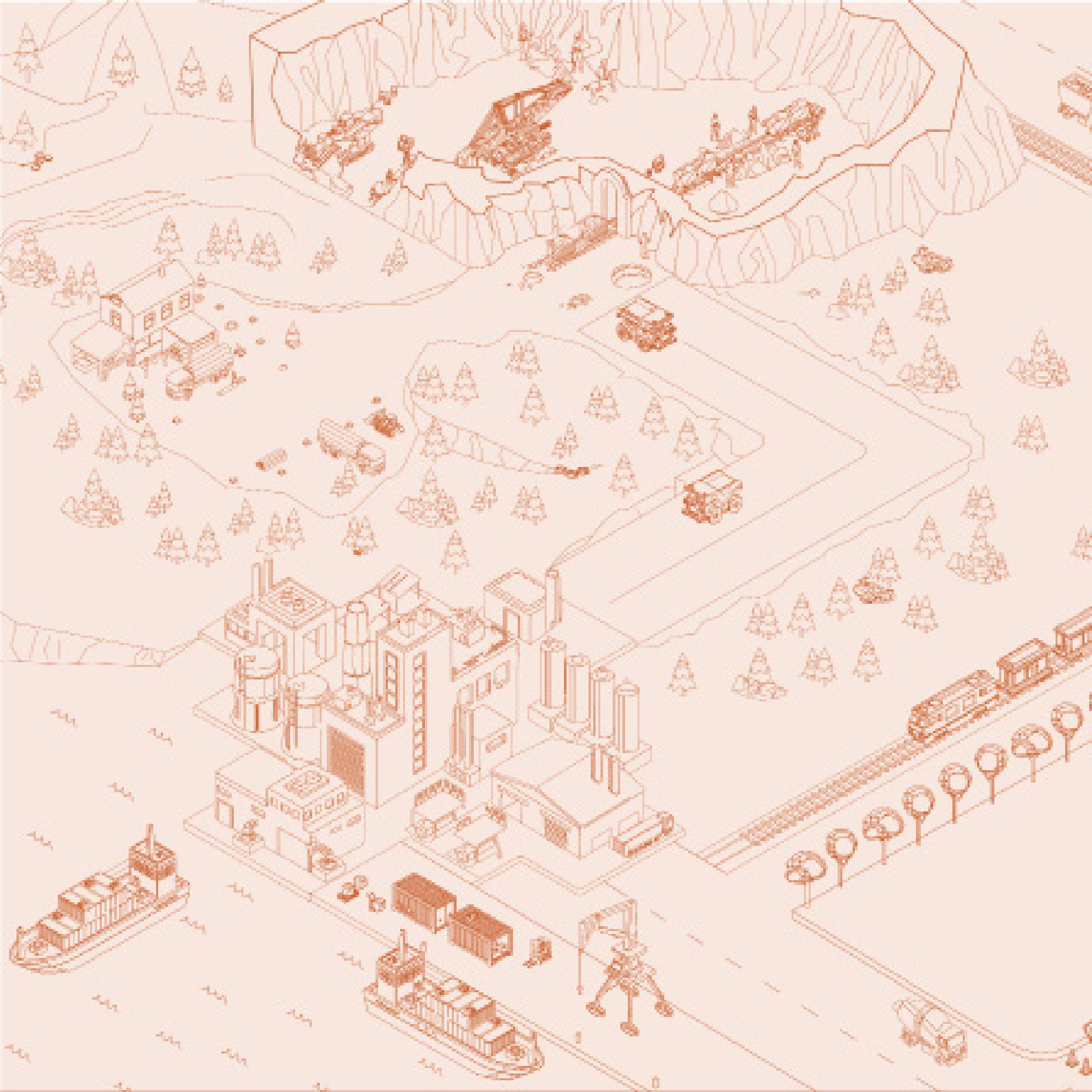
*If the calculation of the systems is deactivated or set to the simplified method, a warning appears at the top of the screen (1).*

fase di

# trasporto

transport stage







The screenshot shows the EURECA software interface. At the top, there's a navigation bar with icons. Below it, a green header bar contains 'SCELGERE TIPO DI TRASPORTO' and 'TRATTA SINGOLA' with a plus icon and a circled '1'. The main area is a table with columns for 'Componenti', 'Carica utile', 'Trasporto', 'Altitudine', and 'C.L.'. The 'Trasporto' column has a dropdown menu open, showing options like '0 - 1000', '1000 - 2000', '2000 - 3000', '3000 - 4000' (highlighted), and '4000 - 5000'. The table contains data for various materials and transport methods, with some cells highlighted in red to indicate issues.

- 1 È possibile suddividere il percorso in due tratte: per esempio, nel caso in cui si voglia effettuare il calcolo per il trasporto del carico via mare, aggiungendo la tratta del camion che trasporterà la merce dal luogo di produzione al porto. In questo caso, selezionando l'opzione *tratta doppia*, si apriranno le opzioni di dettaglio della seconda tratta.

*It is possible to divide the route into two sections: for example, if you want to calculate the transport of the cargo by sea, by adding the section of the truck that will transport the goods from the place of production to the port. In this case, selecting the double route option will open the detail options of the second route.*

- 2 Questa colonna si autocompila con i materiali che sono stati inseriti all'interno delle stratigrafie. Qui vengono raggruppati e vengono sommati i loro pesi.

*This column fills itself in with the materials that have been entered for the stratigraphies. Here their weights are grouped together and summed up.*

- 3 Scegliere il tipo di percorso che si vuole effettuare (su strada, su rotaia o via mare), il tipo e il numero di veicoli necessari al trasporto del carico totale: nel caso in cui sia superiore alla portata massima selezionata il valore diventa rosso, segnalando il problema. Sarà necessario rivalutare le scelte.

*Choose the type of route you want to take (by road, rail or sea) and the type and number of vehicles needed to transport the total load: if it exceeds the maximum capacity selected, the value becomes red, indicating the problem. It will be necessary to reassess the choices.*

- 4 Inserire qui la distanza dal sito di produzione del materiale al cantiere.

*Enter the distance from the production site of the material to the construction site here.*

- 5 Inserire il range di altitudine in caso di trasporto con elicottero

*Enter the altitude range in case of transport by copter*

# trasporti

## transports

Nel rispetto dei contenuti della normativa UNI EN 16258:2013 - Metodologia per il calcolo e la dichiarazione del consumo di energia e di emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dei servizi di trasporto (merci e passeggeri) all'interno di questa sezione si calcolano i valori di EE ed EC inerenti il trasporto dei materiali dal sito di produzione (reale o stimato) al sito di costruzione. La metodologia sviluppata è la stessa che viene successivamente proposta per valutare la fase del fine vita dell'edificio nel calcolare dell'impatto dei trasporti dei rifiuti dal sito di demolizione a quello di smaltimento (cfr. pagina 43).

La valutazione dei processi di trasporto può influenzare la progettazione, attraverso il confronto tra impatti di un materiale locale rispetto a quelli di uno importato.

Una parte significativa della sezione trasporti è già precompilata: il modello, a partire dalle stratigrafie definite precedentemente, raggruppa i materiali impiegati per tipologie omogenee (2) e ne somma i rispettivi pesi (3). Per ciascun materiale è sufficiente selezionare dal menu a tendina un tipo di veicolo (3) adatto al trasporto della quantità da trasportare (t) e l'eventuale numero di mezzi necessari. Si procede inserendo la distanza del sito di produzione a quella di costruzione (4) e il tipo di combustibile di cui fanno uso i mezzi selezionati (Benzina, Diesel, Biodiesel, Elettrico ed Ibrido). Una volta completata la compilazione dei campi compaiono i corrispondenti valori totali di EE ed EC.

Nel caso in cui il trasporto avvenga su due tratte e con mezzi differenti (ad esempio: un tratto via mare e uno su rotaia), selezionando l'opzione tratta doppia si aprono più opzioni di compilazione (1).

*In compliance with UNI EN 16258:2013 - Methodology for the calculation and declaration of energy consumption and greenhouse gas (GHG) emissions of transport services (freight and passengers) the EE and EC values relating to the transport of materials from the production site (actual or estimated) to the construction site are calculated in this section. The method developed is the same as that subsequently proposed for assessing the end of life phase of the building in calculating the impact of waste transport from the demolition site to the disposal site (see page 43).*

*The assessment of transport processes can influence the design, by comparing the impacts of a local material with those of an imported one.*

*A significant part of the transport section is already pre-filled: the model, starting from the previously defined stratigraphies, groups together the materials used by homogeneous types (2) and sums up their respective weights (3). For each material, select from the drop-down menu a type of vehicle (3) suitable for transporting the quantity to be transported (t) and the number of vehicles required. The distance from the production site to the construction site (4) and the type of fuel used by the selected vehicles (Petrol, Diesel, Biodiesel, Electric and Hybrid) are now entered. Once the fields have been completed, the corresponding total EE and EC values appear.*

*If the transport takes place on two routes and using different means of transport (e.g. one route by sea and one by rail), selecting the double route option opens up more than one compilation option (1).*

# fase di fine vita

end of life stage





- 1 Il primo dato da inserire in questa sezione è la distanza media dal centro di smaltimento che, per semplificazione, si assume essere unico per tutti i tipi di smaltimento.  
*The first data to be included in this section is the average distance from the disposal centre which, for the sake of simplicity, is assumed to be the same for all types of disposal.*
- 2 Le prime due tabelle sono precompilate con i dati relativi ai serramenti e agli impianti.  
*The first two tables are pre-filled with data on windows and doors and systems.*
- 3 Scegliere dal menu a tendina la categoria di rifiuto cui assegnare il materiale. Nel caso dei serramenti e degli impianti essa si trova già precompilata.  
*Choose from the drop-down menu the category of waste to assign the material to. In the case of windows and doors and systems, it is already pre-filled.*
- 4 Scegliere dal menu a tendina il tipo di smaltimento che si desidera adottare. Per uno stesso materiale è possibile ipotizzare fino a due scenari di smaltimento, specificando quale percentuale assegnare al primo. Nella colonna successiva va specificato il tipo di smaltimento per la restante quantità.  
*From the drop-down menu, choose the type of waste disposal you wish to use. For the same material it is possible to envisage up to two disposal scenarios, specifying which percentage to assign to the first one. In the next column, specify the type of disposal for the remaining quantity.*
- 5 A partire dalla seconda tabella in poi sono riportati gli elementi e le rispettive stratigrafie così come compilati nella sezione *elementi tecnici*. Questa colonna si autocompila e non può essere modificata.  
*From the second table onwards, the elements and their stratigraphies are shown as compiled in the technical elements section. This column is self-filling and cannot be changed.*
- 6 Negli impatti evitati vengono riportate EE ed EC legate ai tipi di smaltimento scelti. I valori negativi indicano un risparmio di emissioni che corrisponde alla quota non emessa per la produzione di nuovo materiale, nel caso in cui si ricicli quello arrivato al Fine Vita dell'edificio.  
*The avoided impacts include EE and EC related to the chosen disposal types. Negative values indicate an emission saving that corresponds to the share not emitted for the production of new material, if the material that has reached the end of life of the building is recycled.*

# fine vita

end of life

In questa sezione si calcolano le emissioni dell'ultima fase del ciclo di vita dell'edificio. Vengono presi in considerazione: il processo della raccolta dei rifiuti da demolizione; il relativo trasferimento presso il centro di raccolta; la successiva lavorazione o smaltimento. In accordo con il Greenhouse Gas Protocol<sup>[9]</sup> per il calcolo degli impatti energetico-ambientali si considerano solo quelli legati al trasporto, al fine di evitare il doppio conteggio dei vantaggi ambientali legati ad alcuni scenari. Come già evidenziato in precedenza, la norma UNI EN 15978:2011 prevede nella suddivisione del ciclo di vita dell'edificio in moduli, un modulo aggiuntivo "D" nel quale vengono riportati i vantaggi apportati nella scelta del tipo di dismissione a fine vita in termini di "Impatti evitati" (6).

La struttura del foglio è la medesima di quella elementi tecnici: sono infatti riportate le stesse tabelle con le stratigrafie (5). Anche questa sezione è in buona parte precompilata, ed è sufficiente assegnare ad ogni materiale un codice di rifiuto fra quelle previste dal Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) (3). In base a questa scelta è possibile scegliere, nelle colonne successive, una tra le tipologie di smaltimento proposte (4).

Gli scenari presi in considerazione sono: riuso; riciclo; incenerimento con recupero di energia, dismissione in discarica. I valori negativi indicano un risparmio di emissioni che corrisponde alla quota non emessa per la produzione di nuovo materiale. È inoltre possibile prevedere due diversi scenari di smaltimento per lo stesso prodotto; utilizzando le colonne percentuale [%] quantità 1 e percentuale [%] quantità 2. Con l'eccezione della messa in discarica, è infatti improbabile che il 100% di un materiale vada incontro ad un unico destino, verosimilmente, una parte verrà recuperata o riciclata e una quota di scarto sarà messa in discarica o portata all'inceneritore.

*This section calculates the emissions of the last phase of the building's life cycle. The following are taken into account: the process of collecting demolition waste; its transfer to the collection centre; its subsequent processing or disposal. In compliance with the Greenhouse Gas Protocol<sup>[9]</sup> for the calculation of energy-environmental impacts, only those related to transport are considered, in order to avoid the double counting of environmental benefits related to certain scenarios. As already mentioned above, UNI EN 15978:2011 envisages an additional module "D" in the division of the building's life cycle into modules, in which the advantages of choosing the type of disposal at the end of its life are reported in terms of "Avoided impacts" (6).*

*The structure of the sheet is the same as that of the technical elements: it contains the same tables with the stratigraphies (5). This section is also largely pre-filled, and all you have to do is assign each material a waste code among those envisaged in the European Waste Catalogue (EWC) (3). On the basis of this choice it is possible to choose, in the subsequent columns, one of the types of disposal proposed (4).*

*The scenarios considered are: re-use; recycling; incineration with energy recovery; landfill. The negative values indicate an emission saving that corresponds to the share not emitted for the production of new material. Two different disposal scenarios can be envisaged for the same product; using the percentage columns [%] quantity 1 and [%] quantity 2. With the exception of landfilling, it is unlikely that 100% of a material will meet a single fate. Most likely, part will be recovered or recycled and part of the waste will be dumped in a landfill or taken to the incinerator.*





- 1 Per visualizzare o nascondere i risultati parziali cliccare sul tasto + a destra della striscia dei risultati totali.  
*To view or hide partial results, click the + button to the right of the total results strip.*
- 2 Aprendo il menu a tendina, come indicato sopra, è possibile visualizzare i valori suddivisi per fase del ciclo di vita e i grafici a torta.  
*By opening the drop-down menu, as shown above, you can view values by life cycle phase and pie charts.*
- 3 Nel caso in cui venga attivato il calcolo per gli impianti, si attivano queste finestre in cui è possibile leggere i risultati di EE ed EC.  
*If the calculation for systems is activated, these windows are activated where you can read the EE and EC results.*
- 4 Nel caso in cui si effettui un calcolo includendo anche gli spazi non riscaldati, si attivano queste due finestre in cui è possibile leggere i relativi risultati parziali.  
*If a calculation is carried out that also includes unheated spaces, these two windows are activated in which it is possible to read the relative partial results.*
- 5 Qui si trova rappresentato l'Indice di Rinnovabilità dell'intero progetto e viene indicata la possibile categoria di certificazione Minergie.  
*Here you will find the Renewability Index of the entire project and the possible category of Minergie certification.*
- 6 Da qui sono indicati i totali parziali riferiti ad ogni elemento tecnico. Viene riportato, per EE ed EC il valore totale e il valore riferito all'unità di superficie in maniera tale che i diversi elementi siano tra loro confrontabili. Cliccando sul + sono disponibili, come sopra, i valori suddivisi per fase del ciclo di vita e i relativi grafici a torta.  
*The subtotals for each technical element are shown here. For EE and EC, the total value and the value referred to the unit area are shown so that the different elements are comparable. By clicking on +, as above, the values divided by life cycle phase and the relative pie charts are available.*



# risultati

## results

La sezione risultati è suddivisa in due schede: nella prima si leggono i risultati suddivisi per elemento tecnico, nella seconda suddivisi per materiale. All'interno di questa sezione - oltre a disporre di un elenco riepilogativo dei materiali impiegati in progetto - è possibile capire quale elemento e quale materiale abbia l'incidenza di Embodied Energy e Embodied Carbon maggiore.

In ogni scheda, nella parte alta (1) si trovano sia i valori totali di Embodied Energy e Embodied Carbon dell'edificio sia quelli riferiti alla superficie unitaria. Se si desidera visualizzare i risultati parziali, per ognuna delle fasi del ciclo di vita dell'edificio, è necessario cliccare sul tasto + (2).

Successivamente vengono riportati i valori inerenti l'Indice di Rinnovabilità totale dell'edificio e la certificazione conseguita sulla base dello standard svizzero MINERGIE® (A, ECO) normalizzato sul metro quadrato di superficie riscaldata e/o da riscaldare [kWh/m²/anno].

La sezione riporta, poi, i totali parziali degli impatti riferiti ad ogni elemento tecnico. Si può leggere il totale di Embodied Energy [MJ] e il dato riferito all'unità di superficie [MJ/m²] in maniera tale da consentire il confronto tra i diversi elementi.

In modo del tutto analogo la sezione restituisce un valore di EC [kgCO<sub>2</sub>eq] e un risultato riferito all'unità di superficie [kgCO<sub>2</sub>eq/m²]. Anche in questo caso per i totali parziali è disponibile la scomposizione per fase del ciclo di vita - e la corrispondente rappresentazione grafica, cliccando sul tasto +.

Nella scheda risultati il totale di Embodied Energy ed Embodied Carbon è inoltre ripartito in funzione delle percentuali dei materiali decisi nella fase di progettazione. Tale suddivisione è utile per confrontare le categorie di impatto a essi associati, nell'ottica di valutarne la sostituzione qualora troppo impattanti.

*The results section is divided into two sheets: the first contains the results divided by technical element, the second contains those divided by material. Within this section - in addition to having a summary list of the materials used in the project - it is possible to understand which element and which material have the highest incidence of Embodied Energy and Embodied Carbon.*

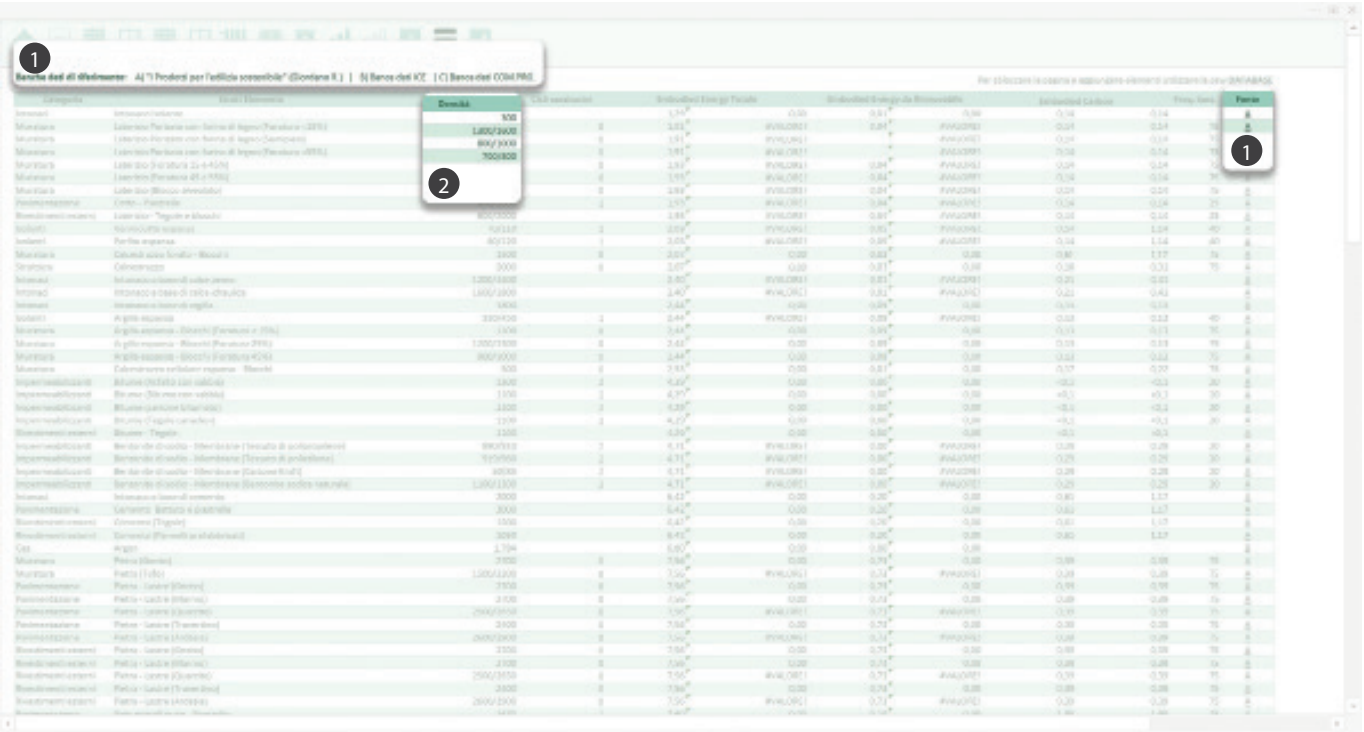
*In the upper part (1) of each card, there are both the total Embodied Energy and Embodied Carbon values of the building and those referring to the unitary surface. If you want to view the partial results, for each of the phases of the building's life cycle, you must click on the + button (2).*

*The values relating to the Total Renewability Index of the building and the certification obtained on the basis of the Swiss standard MINERGIE® (A, ECO) normalised on the square metre of heated surface or surface to be heated surface [kWh/m²/year] are then reported.*

*The section then shows the subtotals of the impacts referred to each technical element. You can read the total Embodied Energy [MJ] and the data referred to the unit of surface [MJ/m²] in such a way as to allow comparison between the different elements.*

*Similarly, the section returns an EC value of [kgCO<sub>2</sub>eq] and a result referring to the unit of surface [kgCO<sub>2</sub>eq/m²]. Also in this case, for the subtotals, the breakdown by phase of life cycle - and the corresponding graphic representation - is available by clicking on the + button.*

*On the results sheet, the total amount of Embodied Energy and Embodied Carbon is also broken down according to the percentages of materials decided in the design phase. This breakdown is useful for comparing the impact categories associated with them, with a view to assessing their replacement if they have too many impacts.*



**2** Il dato della densità viene indicato come un range di valori. Al momento della compilazione è necessario inserire il valore di densità dello specifico elemento che si sta impiegando in progetto; per l'individuazione di questi lavori si raccomanda sempre di rifarsi a schede tecniche di prodotto.

*The density data is indicated as a range of values. At the time of compilation it is necessary to enter the density value of the specific product that is being used in the project: for the identification of these tasks it is always advisable to refer to product data sheets.*

# database

database

Il database all'interno del modello fornisce un elenco di materiali da costruzione organizzati secondo categorie; i dati sono stati elaborati sulla base di schede prodotto ed EPD® disponibili online. All'interno si sono disponibili i valori necessari ai fini dell'utilizzo del modello (2).

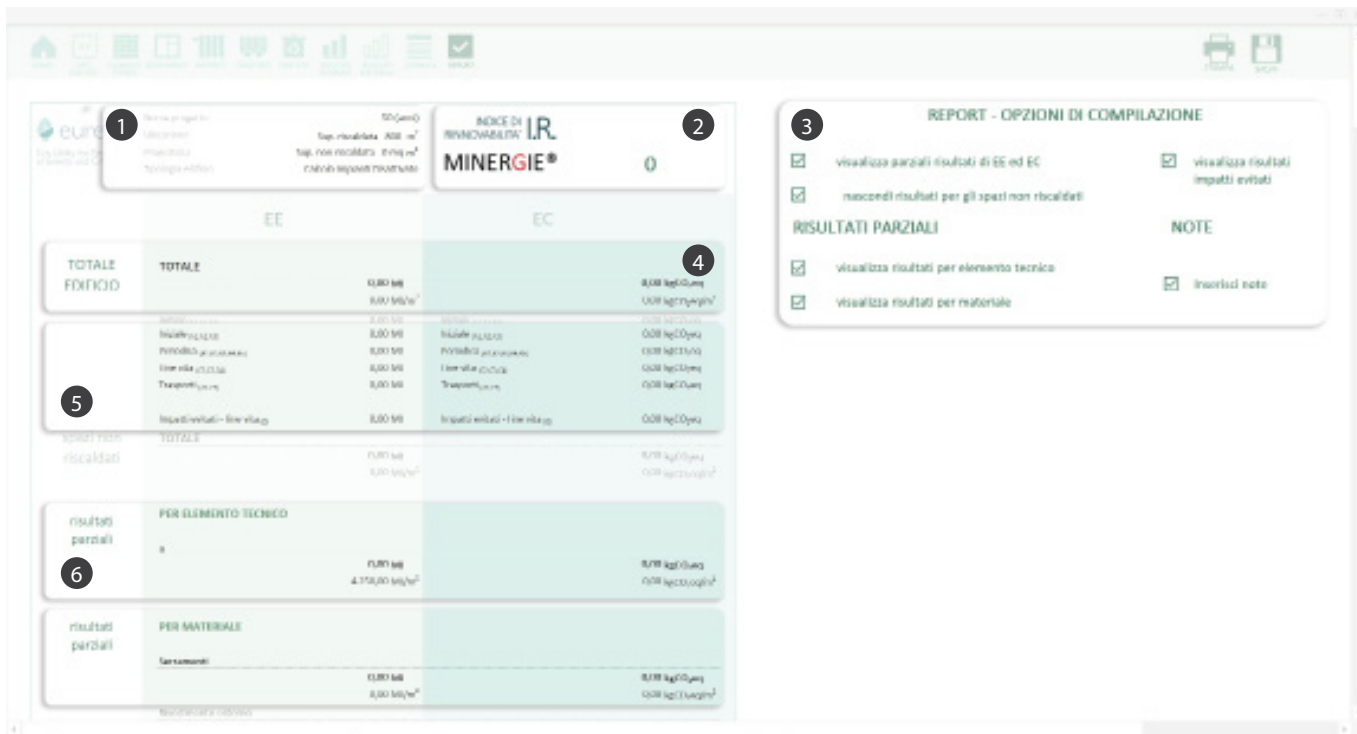
È possibile compilare la sezione elementi tecnici riportando i dati qui raccolti con un semplice copia-incolla. Nota bene: quando si copiano dei dati dalla banca dati integrata all'interno della scheda, selezionare l'opzione "incolla formule" (ctrl+v e poi ctrl+f OPPURE tasto destro del mouse > incolla formule) per evitare di alterare la grafica e le formule delle schede.

Per ogni materiale sono normalmente disponibili dati inerenti: la densità, EE Totale, EE da fonti rinnovabili, EC indiretta, EC totale e i cicli sostitutivi necessari per il calcolo dell'EE periodica. Nell'ultima colonna sono riportate le fonti (bibliografiche o sitografiche) utilizzate per la compilazione del database (1). Nel caso in cui si disponga di certificazioni ambientali di prodotto non presenti nel data base l'utente può inserire nuove voci.

*The database within the model provides a list of building materials organised by categories; the data have been processed on the basis of product sheets and EPD® available online. The necessary values for the use of the model are available inside (2).*

*It is possible to fill in the technical elements section with the data collected here by simply copying and pasting. Note: when copying data from the database incorporated into the sheet, select the "paste formulas" option (ctrl+v and then ctrl+f OR right click > paste formulas) to avoid altering the chart and the formulas of the sheets.*

*Data are normally available for each material with regard to density, total EE, EE from renewable sources, indirect EC, total EC and the replacement cycles needed to calculate the periodic EE. The last column shows the sources (bibliographic or sitographic) used to compile the database (1). If you have environmental product certifications that are not present in the database, you can enter new items.*



- EURECA - Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon | Guida all'utilizzo

# report

## report

Nella sezione report di progetto è disponibile una scheda riassuntiva in formato A4 “pronta per essere stampata”. È disponibile un riepilogo dove vengono riportati i dati informativi il progetto (1), i risultati in termini di Indice di Rinnovabilità e di certificazione Minergie (2).

È possibile decidere quali dati includere in questo report spuntando le caselle nella parte destra della sezione (3). Ad esempio, è possibile scegliere di visualizzare solo i risultati totali inerenti l'edificio (4) o anche i risultati parziali, suddivisi nelle diverse fasi del ciclo di vita (5). Allo stesso modo si può scegliere di includere i risultati parziali suddivisi per elemento tecnico o per materiale (6). In fondo al report è possibile aggiungere note personali sul progetto.

Il foglio di report si aggiorna automaticamente con l'inserimento di nuovi dati, ma non sarà completo fino a quando non saranno compilate tutte le schede del modello di calcolo.

*In the project report section there is a "ready to print" summary sheet in A4 format. A summary of information about the project (1), the results in terms of Renewability Index and Minergie certification is available (2).*

*It is possible to decide which data to include in this report by checking the boxes on the right side of section (3). For example, you can choose to display only the total results for the building (4) or also the partial results, divided into the different phases of the life cycle (5). In the same way, you can choose to include partial results by technical element or by material (6). At the bottom of the report you can add personal notes on the project.*

*The report sheet updates automatically when new data is entered, but will not be complete until all of the spreadsheet sheets have been filled in.*

## NOTE

[7] Si veda il paragrafo sui diversi tipi di certificazione Minergie®.

[8] Secondo la letteratura scientifica, circa il 15-20% del totale medio di Energia Incorporata (EE) e Carbonio incorporato (EC) proviene dalle dotazioni impiantistiche. Per questo studio, si è ipotizzato che il 20% arrivasse dalle dotazioni impiantistiche e quindi è stato sottratto dal totale di ciascuna categoria di impatto. Si veda anche: R. HAYNES, Embodied Energy Calculations within Life Cycle Analysis of Residential Buildings, 2010, rivisto 2013.

[9] La metodologia di conteggio degli impatti legati alla fase del fine vita proposta dal GHG Protocol, prevede di considerare gli impatti ambientali di emissioni legati al trasporto dei rifiuti in discarica e le eventuali emissioni di gas serra dei rifiuti non inerti che vengono messi in discarica. Impatti e/o vantaggi ambientali legati ad altri processi di smaltimento dei rifiuti non vanno inclusi in questa fase del ciclo di vita ma o riportati separatamente, oppure inclusi nella prima fase del ciclo di vita della materia prima secondaria. Si veda anche: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions, 2011, rivisto 2013.

## NOTES

[7] See the paragraph on the different types of Minergie® certification.

[8] *According to scientific literature, about 15-20% of the average total of Embedded Energy (EE) and Embedded Carbon (EC) comes from system equipment. For this study, it was assumed that 20% came from system equipment and this was therefore subtracted from the total of each impact category. See also: R. HAYNES, Embodied Energy Calculations within Life Cycle Analysis of Residential Buildings, 2010, revised 2013.*

[9] *The end of life impact calculation method proposed by the GHG Protocol envisages the consideration of the environmental impacts of emissions related to the transport of waste to landfill and any greenhouse gas emissions from non-inert waste that is dumped in landfills. Environmental impacts and/or benefits related to other waste disposal processes should not be included in this life cycle phase but should be shown separately, or included in the first phase of the life cycle of the secondary raw material. See also: World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions, 2011, revised 2013.*



Il software EURECA è l'esito di un lavoro di ricerca il cui obiettivo è quello di mettere a disposizione informazioni al solo scopo didattico. Essendo il lavoro di ricerca in continua evoluzione, ci riserviamo il diritto di apportare cambiamenti e/o miglioramenti al software, senza preavviso e in qualsiasi momento.

Non è autorizzato in nessun modo l'utilizzo dei dati a fini di lucro o commerciali: l'utente pertanto è autorizzato a fare uso di queste informazioni a scopo informativo e non commerciale. Tutti i marchi, le immagini, i prodotti, le informazioni, i testi citati sono di proprietà dei rispettivi proprietari.

Confidiamo che il contenuto del software non venga diffuso ma sia limitato all'utilizzo personale. Per qualunque problema o per un feedback vi preghiamo di contattarci all'indirizzo mail:

[info.eureca@gmail.com](mailto:info.eureca@gmail.com) | [roberto.giordano@polito.it](mailto:roberto.giordano@polito.it)

