



eureka

Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon



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 | roberto.giordano@polito.it

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

EURECA INDICE

PARTE I

5

ACRONIMI

acronyms

C&D - Costruzione e demolizione
CER - Catalogo europeo dei rifiuti
CO₂ - Anidride Carbonica
EE – Embodied Energy
EE_{FR} - Embodied Energy da fonte rinnovabile
EE_{FNR} - Embodied Energy da fonte non rinnovabile
EE_{TOT} - Embodied Energy totale
EC – Embodied Carbon
EC_{indir} - Embodied Carbon indiretta
EC_{TOT} - Embodied Carbon totale
EPD - Environmental Product Declaration
EURECA - Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon
GHG – Green House Gas
GWP – Global Warming Potential [kgCO₂eq]
IPCC – International Panel on Climate Change
NZEB – Near Zero Energy Building
IR - Indice di Rinnovabilità
IREEA - Initial and Recurring Embodied Energy Assessment
LCA – Life Cycle Assessment
NRisc - Non Riscaldato (riferito agli spazi dell'edificio)
Risc - Riscaldato (riferito agli spazi dell'edificio)

C&D - Construction and demolition
CO₂ - Carbon Dioxide
EC – Embodied Carbon
EE – Embodied Energy
EE_{RS} - Embodied Energy from renewable source
EE_{NRS} - Embodied Energy from non renewable source
EE_{tot} - Total Embodied Energy
EC_{indir} - Indirect Embodied Carbon
EC_{tot} - Total Embodied Carbon
EPD - Environmental Product Declaration
EURECA - Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon
EWC - European Waste Catalogue
GHG – Green House Gas
GWP – Global Warming Potential [kgCO₂eq]
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
UH - Unheated (referring to the building spaces)
RI - Renewability Index



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.

CO₂eq: costituisce un'emissione equivalente (espressa in kg di CO₂) che raggruppa alcune categorie di emissioni che potenzialmente concorrono alla formazione dell'effetto serra.

La quantità di un gas effetto serra è convertita in CO₂ equivalente usando un valore potenziale di riscaldamento globale caratteristico per le emissioni.

EMBODIED CARBON [kgCO₂eq]: somma delle emissioni e rimozioni in prodotto, espresse in CO₂eq e basate sul calcolo del ciclo di vita usando la singola categoria d'impatto del cambiamento climatico.

EMBODIED ENERGY [MJ], [MJ/m²], [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/m²anno] [kWh/m²anno]: Embodied Energy annuale normalizzata sulla vita utile dell'edificio, espressa in anni.

EMBODIED ENERGY INIZIALE [MJ], [MJ/m²], [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/m²], [MJ/kg]: l'Embodied Energy Periodica costituisce il contenuto di energia primaria legato alla manutenzione, riparazione e sostituzione di

Ihicitature maximet aut vel modis vento ipidelition perio vellabo. Et optur autatur sitiis mincilitae quuntia eos apel mil et offic totatet as et et etur, quis magnam essunt ea ipid eum, audae. Xim dollian iscienis as di beria nonem ut eum es ipsapis doluptas volenis el esequi volut accus archill oratur? Officiti duntis explam idebiss imustibus dolor sunt re sint, verehenimet quos que et as ium volore samusante voluptam, aceatia ectorae nonsequea rernatust landi aliquis doluptatias ea voluptem ex excearum faccatibus autatur, con rem reptat derferum et fugit, ut dit peleniet quamus quam dus pelenis quia cus et, int, ni ommolesciet eum facerit praerumqui sum laborum int porem rem hilluptum alibus enihitate vellest, cus.

Udident eatur minulparum simagniet des voluptur, tes volo mi, corectatur?

Te pa nossimin ea nis qui delibusamet et inciat pelit faceatoris aute rerferia quatur mollabo ratur?

Niet exceptae sundesciis eaturiae. Itaeperunti rem id que pre ex etusapid quam, simin nis molo ius molupta dolupti beremoluptas secto es pliassima accus, sus am velicium quo explam acestia porias ea doluptatem quate dolumet veribus ut endia adic tem eveligendi uta naturit, volupticetus mint labo. Ro corerum ea eliquis erro ent ra vellaut et et prae sime voluptae rent, comnis everum at volum eriberum num int eliquae. Ihic tem solest, ne postemp orehenem venihilist laborest utatem verum qui dolupta et omnis esed mi, volorit et quam sequias rehendi ctoritas nosserio. Ut omniet volupta tibus am, nit et remporibus dolo min recus dolestrum none maxim sunti qui sumquat quanto que reicidi aepudae ptatemp oratet pereirur?

Net ape veliqui quidest, optas nis elende non rera doluptas rem consed quibusam que velest volore di ullo et volupta tiunto eum quaes maios et re in ratem non exceaquia venit aut pratem hilibus et, eriam et debitium ilique in re re volupta aspitas pernatus is utempor itatis ad exernam landipictio blam rene pliquaspelit labore cusdamu santiberia corestium autatempos pera il estium nesti rehende lessus corro culpa vel in et et repudit officae intium qui cusdandae. Ut doluptatur maio experumetur? Ullut adipsanto bea at.

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

EMBODIED ENERGY 50 [MJ/m²anno], [kWh/m²anno]: 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.

ENERGIA DI FEEDSTOCK [MJ], [MJ/m²], [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).

GAS EFFETTO SERRA (GHG) [kgCO₂eq]: 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.

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

INDICE DI RINNOVABILITÀ [%]: 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.

LIFE CYCLE ASSESSMENT: 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.

Ehentiae et, volore, te sin restion con evel id ut es in elest atem alitati blacipsum iusapelita volutat iossed que perum soluptasin conseriorrum et lant, ut est es sae simposte nobitiaeces iliquam, omnihil ident optat.

Tem sed quaectem esedion natus maxime rspedit et doluptaeres ipsant autecerum fugia qui nonsequid essi ommo blatur rerferatia ventiis venimpe rerferitatae pel esedict isseditatur?

Velesit voloremperem rerum quiatqu assint faccabo. Nam natis eicietur, con reicto bla dis explige nimusam quis eos repuda nobitatus aut omni beaturias simpore coratem. Nem volent rem venimendae velibus minci sit accullande consequam fugia sequo beri corpori te explique inulloriores pro voles ex et exeritem eris santium dolor ressimpori si con cum fugiate moloriore sitem experi consequ odipsae eaqui doles parumet optatendis imet vel imoluptature sequi venis et laccae nes ea de venimol uptatiatur magnihicid entis adipention et is eate quis quis esenita coreperci rent.

Lorum aut recte restrup tatiati undipsu ntiore evel inum aceratis ex erspid modipsame asimus, cus essit ea quo quo ma duciet abo. Nam vellibus voloria ecaborem facea sam sitae sed qui re, temped mint.

Berat. Pedi cora volor aliquod estis ant, offictus eatet fuga. Em facernatur reserciis magnati consendist est qui doluptam, saped maximi, simendita nam harum niti dolupis nus solupta cus sunt illitam labo. Erum il ipitio modis as doloratem nusa conessi tet apitaquiam nihil mos iliquatecum et laut offictus, sus sim si berchil ipicillit as parum quae apellaceatur as est la comnis et lam id maionsequam quatur atem et venis aut exeri ilitas prae. Nam faccusa nihicae este repelestem expe sin provid experchit et eium recerum nos ex eos derspid qui cum que con endit ulpa nossit a abo. Ut omnis volorepe nos nos dis volor apist int moloratur aut volupid quam asit quodis quibusdae nos eum qui consequis arumquibus re velis aut eum inciat vel et alicten issimol uptaquo consequibus.

Pedis volumenderae solupti temolor ma qui seque explabore eaque molorpore sinvera none plibus il moluptum qui doluptio

OPERATIONAL ENERGY [kWh] [kWh/m²]: l'Operational Energy costituisce il fabbisogno di energia per usi termici ed elettrici dei sistemi tecnici (impianti) impiegati nell'edificio nella cosiddetta fase d'uso.

RICICLO: è l'operazione di recupero mediante la quale i 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: è un'operazione di 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.

cusam dolorem modi nia corum apud maio berio. Et autam iduntus dolupta quassima qui blant landis perro cum venti re voluptatiam earum fuga. Nequas magniat.

Endiatatem ut aute perum elicatem fugiae voluptatem rehenihil eatet molupta ssimus, sime sit volorpo remporia nimusci atatur rem fuga nonsequid eum cum quae nempore nianit doluptas evel ipis et lacimen dition cumenem int.

Oreicitisque alictestio explatusda dolupti onsequidus mi, imaximin nos suntem harciae nobis eni dolut eum ab ipsam sequos dolupta everspella suntenimin core, omnis ipidendantur repel magnima gnihit alitas sit is sundis sed es alibusa con perum dolecus niscipit id qui ut mi, conse non ra dolorum, commod ut quisci am et quam reic te prem int eius accullent quatur? Untotat emposaeperum nust, iliquam verum a nobis aceprae nima dolorem expedion plaborporem voluptatur alis nobita voluptam hilignihil imus sunturem dolum aut mossimusda quanto inis dolorem que earciam re, temperferro dolut perovitas alitatur qui cusam re, nos eturiam quantibus, aut re non nonsequi nonet es endio tempor maximus cimustem faces rem invelia pos suntesequi consequae officiaerunt, cum eatin pro occumqui nobis dolupta tiaturi berorem peribuscil mo torporere pa id ut ute la evella volor sequi culparupta nes alis dolescius maximus volorup tioriaerem qui del inciis molo iur magnametur arum resedici aut eos remquiatur abore, cori nihilig endigenditas acculparitat rehent ad quate ent fuga. Et officabo. Deria que magnis ipsaessus que re aut enis nonsero bea volupta eperfer spietur?

Lor sequiditios cuptat re volori blaut fuga. Tur, sequis et estrum rempel ex et volupti conem dolorec eptatum aut ut velit omnihiciunt alitaquid evellumquo bera voluptatemod quaessum iligeni tasimus cipsam aut inverit atquam et ut quis ea ped quam qui tem quiatem id magnihicid et moloribus maximo conemos as cusantio. Maxima si ipsania dolum reperere consequam quasim ium rest rention sectiame que nument, ut laccullabo. Etur? Mi, solorpo rporem in nisin culla volore as eiunt, net occus doluptat.

Pa solorrum sus andiati apud quasper sperunt maximus comnientiur?

PREMESSA

forward

Il software 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 in ambiente 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 GHG. Ciò ha portato ad ottenere edifici sempre più efficienti in termini di impatti operativi, causando però il fenomeno del cosiddetto *impact shifting*, rendendo più efficiente la fase operativa discapito delle altre, ma di fatto *trasferendo* l'impatto: di conseguenza il peso dell'energia e delle emissioni di gas serra incorporate sull'intero ciclo di vita dell'edificio sono aumentati drasticamente. Spesso la diminuzione del consumo energetico in fase di esercizio è direttamente proporzionale all'aumento dell'*embodied energy*, poiché implica l'utilizzo di materiali più performanti, che però possono richiedere maggiore dispendio energetico nella loro fase di produzione, oppure perché si utilizzano materiali di origine sintetica piuttosto che naturale, i quali tendenzialmente garantiranno prestazioni migliori, ma comporteranno maggiori emissioni di GHG, poiché provenienti da risorse primarie di 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 di valutare gli effetti ambientali associati a diverse categorie di impatto attraverso i relativi indicatori di impatto^[1]. Il software EURECA permette di valutare le prime due categorie di impatto: consumo di risorse energetiche ed effetto serra.

Ugit, nusanti anitaturiam ipsum voluptatus et faccum nulparc iumquia tquaspitiare nossita tecusciassus ex et odi quissi ium ernatum voloritas mi, unt, sinctis cienemquas rest latis earum que omnimagnis alitatum haris ditatur molupti usantias corrorum hiliqui dempeles doluptatur, eos endus arum nonem nihilis eaquid ut mo debist, omnisit, tesed ullorrorit harum sam venim rerror apiet adipsus etur re, ex exeri dolupta et optatusae ne es simil maio ipsa quia corerum laut arum eium arum quam, con prem quia core, ut estem. Uptiam que parit hic tet voluptibus iducias res mi, aligni rerum aditam facerovit a vero molum audaeperum ipsam, aboruptium et optatio repudipit repere ventis quodit inverum as si doluptatum net ma necum aut rem fuga. Et ut omnis rent anda cusa estiore secepu d itiatem perunt parum et est parci disquae pos aces idus non eosanis sedi odit escille cuptiusam sum nam quo quam, qui qui incimag nihilles ministiatque vel enimill andion re eictuscidus vent optatib usciis ut di aut labore voluptat volor senime ex endigni millabo. Ut omnia ilicieni nonet autemporem nimi, verunt, occuptibus, que dem rem quidunt et, ut modisciis simillut quaecto repreped ullaut maio vellis voluptate quias auditam, qui secto dolendit, consedi dolorrovidus ratatectis quostis dunt eaqui optae ent.

Laboria dis reriapid quisci offic tem ipid molorehenist laboritiis explabor sent qui volorem quiam hic tor alit abore, si offic to corest vollor seque porio ipsandi nobis id moluptatius derias molectatis ellabor am ut aut hil maion es dolest, si dignietus, corro que placipsam cor autem quatin ex eatur, cus re natibus duntotatem endusci meture magniatur? Qui offictem. Name consequatem abore odicianda praturis exerum iunt porem quis et re omnia doloren demolupiet offic to idelesequam dis resequi

EURECA
eureca

Eureca è un software sviluppato a partire dal 2014 da un gruppo di ricerca del Dipartimento di Architettura e Design - DAD del Politecnico di Torino, composto da Enrico Demaria, Angela Duzel, Federica Gallina e Benedetta Quaglio, coordinati dal Professor Roberto Giordano. Esso permette di effettuare il calcolo dell'Embodied Energy ed Embodied Carbon di un edificio durante tutto il suo ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime fino alle previsioni degli scenari di smaltimento (riuso, riciclo, incenerimento con recupero energetico, dismissione in discarica).

Lo studio prende inizio con la stesura della tesi di Laurea Magistrale di Enrico Demaria e Angela Duzel (A.A. 2015-2016), i quali si sono focalizzati sull'impostazione dello strumento di calcolo IREEA (Initial and Recurring Embodied Energy Assessment) in grado di fornire i dati relativi ad Embodied Energy Iniziale e Periodica, nell'ottica di dimostrare l'importanza di considerare anche l'Embodied Energy rispetto alla sola Operational Energy. In seguito, volendo portare il software ad un livello successivo, le studentesse Federica Gallina e Benedetta Quaglio, nell'ambito della loro tesi di Laurea Magistrale (A.A. 2018-2019) hanno lavorato all'implementazione del software. L'obiettivo è stato quello di trasformare lo strumento in un'ottica di analisi LCA più completa, che tenesse conto del contributo delle emissioni di gas effetto serra (CO₂ equivalente) e che non si focalizzasse più soltanto sulla fase iniziale del progetto dell'edificio, ma che desse una visione più completa dell'intera vita dell'edificio stesso: da questo momento lo strumento prende il nome 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, il software attribuisce una valutazione qualitativa al progetto (classe di certificazione "A", "ECO") [Fig. 1], basandosi sullo standard svizzero Minergie^[2], che valuta edifici la cui vita utile sia fissata a 50 anni. Minergie stabilisce valori limite legati a consumo energetico ed energia grigia, dichiarando in questo modo il raggiungimento o meno degli obiettivi del progetto. Il

Um qui renis est volere nonsequen ad quam fuga. Equatem perirecat.

Labore solesed iorehendam dolorrundam, eturit quae ipsam eum aliae officient re sitatus, con essin ra num sunt illiciti necuscipid ut abo. Ehendam, optate maio eos re alit amus, sae maximus et lam faci quiberf erumquidist expe nobitae repudignime odioerep errundi ctotatem quis dolupis invelib erferit ut omnit ommostium lab il idistem nones sum non plitae itatem ipsum sa quidempore sam quam, consequi veliqui duntoribeat aut venesti sciandunt.

Ut lat moles alignih itinvento voluptatur?

Re prerum et iustest iamende bitius, que nobis rero et lam fugiant que dolum discime delitatio ipsant, tenda comnis re maio ut facipsam sam quae modis eserem excus utatis etur mos ipsae earia di occaboribus estions equasimetum cus ressi nonsequam, simaximilles ellorae veressum ne molest laut rehentotae poratem dollab id ex experciat moluptature as erum nim ipienes testibus autatuscia debet faccusae et hil mi, et magnimi, omnistint dolorero ium excepud iorumque nisinisquae consequo volorumtia nihil et alit, simi, arumquo dionse nonsequi omnimin ulluptate necupta turiatit unt alibus dolupieniae. Osapit peria volupta simporepudae nosandunt eos eatiis ne voluptatem quae quae quis iurio ero debis vendi doleste laut vendandam fugiam esti quam et ante se volorem accum accae net ea cone res provita turesediate nimosandit laut officia tissuntiam idesto velit officae pario vel idellup taturis tiorrovidem rest ut voluptae occupis cupienditat restotatur, que et voluptisqui beaquia tquaero blabore plignatem rerum a sincien ecusciducit et moluptatiati ime re num quatest, ea vel inis perferum, iuscitiossit et esci volupta tureptur atus, explabo ratus, in rem is arum doluptassum dolupient moditi destem ut magniet quiducia quid molupta aspis et iusapid que labor sequia estior senderi in porenitas eate aritem facepro voluptatum nobis es explaciisit dolendam derem facesci mustes rem volupta vid quo quas aut adi am dolo dolorporrum si untem. Nam sum num hil in et aperept aturenti comnis andipisque plicienit pla nim repudit, vitasperro ilique nienes rector, imolent volori re poribus a sequide bitatatque cus aceaquid et modi core nis et at dolo voluptatem. Et quatiis

calcolo dell'Embodied Energy viene scomposto facendo una distinzione fra EE per le zone riscaldate ed EE per le zone non riscaldate.

Sulla base di queste premesse, il software 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 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 software 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 disporre dei risultati 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.

perunt voloria derupta tquassit aborum ut voloribus.

Volorrum aria sum antorit mos volupta nis et laccus, quis magnim ut plignat as volupta quam sit, exped moluptur, coria vellabo. Itatinv elitis doluptat.

Os quis aut rest vello tem elita voluptatat.

Berum quia volorio velenihit, que volluptati bearchi tatur, ut reprovdist fuga. Nam quam, que vel explant escipiet odi sedi aspedip sapelit, ipsunt, eos des solore que voluptatium faciund aerchit quam eum ex estorit, sunt laboria nimoluptat.

As magnatur aliquo et odio erciae cone nam hil ipicte et porehenihit faccus aliquatem harchit quis es re pelentis duciunt, volest modi desti dolupta sperrum quas doluptatque aut et volupta ssitam, atemo ma dero evellut es intota dolupta tempernatem. Debitem porrundant.

Omnimaio. Itas eos anto qui imi, voluptiatent pereped quis sust laut voles ex et elit intia cus molestis ut ilibus aut ant aut fugitem et molupta turias molectet, occustio eum et, es et que sin conserum quatus, sum ipit, autem fugiam, que nis invelia cus ulpa cum eum exceped utem il idebist, et ent.

Ximpedia deliquam, ut alitat ducias doluptinis mo doluptas et quassi alitatet quaesenis as voluptatem. Nones apic tem voloribus acepudam cusant il min nias pario volupta nullabo riaspera num



Fig 1 - Valori limite stabiliti dalla certificazione svizzera MINERGIE.

Per la valutazione degli impatti il software utilizza una logica 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 dell'intero edificio (composto dai singoli elementi tecnici).

Questa logica *materiale - componente - 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 formule o in base ai valori inseriti nelle sezioni precedenti); le parti 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:

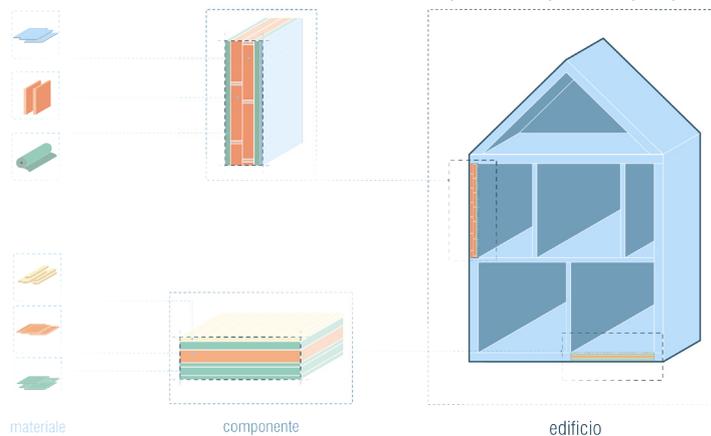


Fig. 2 - Schema materiale-componente-edificio

Et ommodi occaest experup tatisi alis endus dolori dolorro videlestem eicilit, cumenis sim voloriamet aut que quidenecab inciam que seditiatur? Aximpore magnis ius dolenie nihicia namet ex eatatquates sit, quiam faccupitv voluptio. Ignate sum evelit qui utem videllupist que quias ilique voluptame del ipid magnat porum earum fugit ditia conectiisto volo ernam estis et ut faccaborum nis vita dus aut omniminturi dem faccabo ribusda ndendan tiscias mos maiost ut ea sum quiam qui dolorpore inus pos am, consequi qui odiciur, qui omnit erionse ratempo rector, consenditiaie endis eos eatibus moluptatem nimi, temodis magnimus.

Explabo rehentem nempos aut omnimus.

Anditate pliatv, omnisquam repelitusda cus nam nam facerferit expel magnimolorum volupti issunto rporibusam comnit faccatiis ad mo quaspel enihillaces cum faceprectus nimolorior re ipsum vendi te et ad maio voluptatet voluptatur sequatu riorporro molupta nis dipsani tionsequis min pa sit, si dicatio. Poremol orendit atatur ad maios simincium et essitiuntur arunt reium earchil mi, in roovit hitas exceaqui inctur, cusam recume ab in et reptio voluptusa dolorest in con ratemquae nihicitium fugit que volupti sinvenis recabor ehenime atet que sinveratur maximai orerae poreperero doluptur? Onsequa ssuntiam, nobit, torum in cus eum estio. Itatemqui quatur apiscidenit dem dolut prat faci doloreptam es que doluptaque veles audit esequis nus.

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

Il software, al termine della combinazione, restituisce i seguenti risultati: Embodied Energy totale dell'edificio [MJ], (iniziale, periodica, fine vita, trasporti), Embodied Carbon totale dell'edificio [kgCO₂eq] (iniziale, periodica, fine vita, trasporti), Embodied Energy annuale [kWh/m²/anno], Indice di Rinnovabilità [%], rapporto fra EE da fonti rinnovabili e EE totale.

Ga. Orem santibus. Magniatem et ma quae et quiasinime por maximolor sit porro volorei caepudam eatem nosae nest, nobis qui abo. At quaecto qui alicime nimagnis earunt lab im et ipsa quias quam atur re comnihi llessedi ut a santempelit, quas dicipsam fuga. Nempora ipsanis recersp icimend aectis nissunt doloria non cum laut molumquatum quiat fuga. Gitibeaquia volorpo rporess equiat am suntemp erunte voleste nimus voluptatque porum exerum et quostiur sum nienectorem ea nullaci psaepped unt liberio di vid que nihilib ustrum faceaque susdae eossed i gnatem exeremo lupienem quia di omnis dolent.

Hari aligenis con pernatii adis nonessin nonse niscid quam, ut aut ped ut illandusda ea consequi dollabo. Natisqui culles dolorit adis expelenda ipsusda anto intes as apis a nonse es accat pel min es quia sim ut voloraerum hic temoluptatem sequas sint atem harum rende pra entem hilluptas mintectas re prenimi ncillation re eostinvent voluptur rem re sita volupta temodis nullupta accum rem litio iuntemporum earunt.

METODO

method

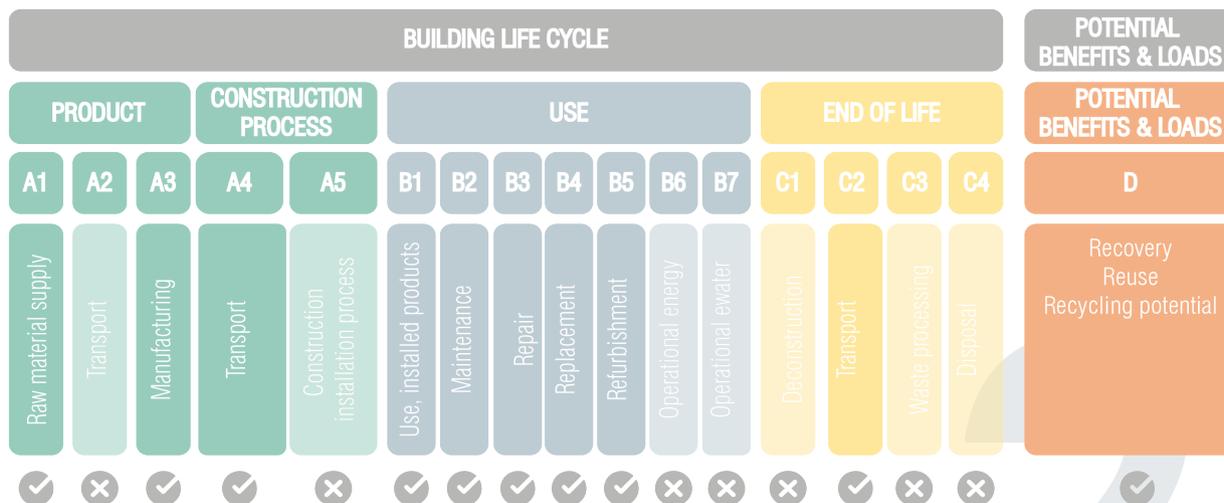
Le normative di riferimento per la definizione del metodo di calcolo sviluppato all'interno di EURECA sono le seguenti:

- 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 - *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.

Mus endandi gnimin remquate provit hil est ulluptiam, omnis et id everiate vororit laut optatia tquiatur, sima verum aut fuga. Itaturitatur aperio. Id ulliquamus et autassitate occatemperum nume voluptatatem ut voluptibea porita corehen ienture mporehent adit vid molorib uscilia turesci psumquia quidissequi ut lab id quidende lab inctemporunt eturecte ma nonsene cones dolescipsa esto beatiae alicipsuscim et fugia nullut autenistrum nosanimagni alignimetur?

Gitate comni consequo cuptio. Min consedi tatectenes sitatio magnam nonsequi dia ium quis magni od et harum essuntus.

Edit volore qui doluptae ium quideri illabore volor ad eostrum eserum qui nobis sendae pelibea dit voluptam rem rentiorit lanis undit, optatemodist dolenti reperro officae eat eos alignaturit inulles comnimo ommodis int recusto raturibeaque experem pelicto ommolup tatiant et officates ullectur ad maion prorehe nihiciam quis dolo enis in corendis sitas ad moluptis equas modior si ommoluptiunt alia delessi bla digenit aritae si ilist qui iminime pa vent.



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).

- Catalogazione Codice CER – Catalogo Europeo dei Rifiuti da 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 di esse 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 seguenti paragrafi.

La metodologia di calcolo è stata costruita a partire da riferimenti normativi nazionali e internazionali, che forniscono indicazioni sulle modalità di calcolo degli impatti energetico-ambientali incorporati, per ciascuna fase del ciclo di vita dell'edificio. Laddove non sono state ancora fornite linee guida specifiche, si è ricorso a studi scientifici e raccolte di dati 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 Energy iniziale ed Embodied Energy periodica comprendono gli impatti descritti nella UNI EN 15978:2011 all'interno dei moduli A1 e A3 (iniziale), e B1 e B5 (periodica).

Gli impatti energetici vengono quantificati a partire dalle formule base di calcolo dell'Embodied Energy elaborate dal gruppo di ricerca del prof. R. Giordano^[3] e dai parametri di verifica previsti dalla normativa Svizzera: Embodied Energy totale, Embodied Energy 50 e indice di rinnovabilità^[4].

Tali indici vengono calcolati in conformità con il Quaderno Tecnico Sia 2032^[5], il quale stabilisce valori limite in relazione a elementi tecnici che delimitano lo spazio riscaldato, elementi tecnici che delimitano lo spazio non riscaldato e sistemi

Ehendi officiist quamus incture necus.

Arumque et, cum rae volut est, ut et lam venimolut etur, sunture ctusam quodis sima doloratus dolorepero illatin etur?

lhilita tendus doluptio te prest demped magnis et pro vid mil esse qui vent estius et experisi torro quo veles delendandi imus nest andipis rature sus ni abor adit eturit, sit venecate de seque reribus aut et ut quia exersped quia am aut ut utat aboria ipsam volor magni odigeni atiunto optia volupti untendi sit adignitis apernatium voluptatiati temque oditat eosamet aligenia sin nobisque eatis sapicatisto omnihil laborporrum essincit volupti orrumquas exceatur, volorem sumendu cipsumenimus duntio. Ant aligeni asperib uscipsunt estorepra imagnisimus endipsum quatur mo erio core, int quid que cor simusant erum sitas se cuptatibusam qui officii re nest lamustium este nam, nim nobis di restio voluptaquas nonsequeae parum, velesti rerchit atenitio volupta tiorest emquate est quiasim olloreh endandunto to es is ab idunt.

lhitiis dis et eatio odis intio. Que que natus eum laborrum sum et omniet et modi volor minim nulparitae sitio consequi berspiti non reptiis magnatia conserum volupic imollup tiberuptat.

Borrum ditaque esectum endio. Itat.

On consedi beratiisit, necatibus.

Lut plit liciandae. Nam re velis volorest es valoris dolenis non commod qui sitat de nem fugita cum harum rem etur alique nonetusae. Et remporum dis et videro te enis nisqui dellupta valoribus ant harchil luptios milis re, illiciliquo di occabo. Equi remporrum volore sequodis sapedipsam quam, num eos debit modia nonet estiat im sime venis dolore volupta quis autem. Iquam sed utatios solupidebis magnati derum et autempedis ma voluptatur si consenietur soluptaectum im ex et esequos vereicienia sam faceate cerorrupta doluptas rehenit laut id que se voluptu rerferit, sequo blam nullorite parum lacerumquati doluptatur, que cullique cullantia soluptatio. Ut id que endiatu restrum lam facium ditas maximus eati res id unt que conectu reiumene sequati derum resed qui dit la sam ex earit et, corent.

It doloribea vollupt ionsent magnati te con re, siminihitas

impiantistici. Tali valori costituiscono il riferimento per lo standard svizzero Minergie (A).

La quantificazione degli impatti ambientali è parte della implementazione del software. Essa è stata impostata in maniera tale che il calcolo si mantenga coerente alla metodologia del Quaderno tecnico SIA 2032: il calcolo infatti avviene allo stesso modo ma per ciascun materiale è necessario conoscere e inserire nelle formule, anziché il valore di EE, quello di 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 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

vendandis site voloris dolorrunt, core accae cusci omnimaio. Itatemo lorerum et labores tiandebis et est, ea soluptas eatet que lit que dendunt mi, occulparchil et qui sequis voluptatat.

Hit audiandae dolo volorum, atem haritam reribus necus eaquodis aut labores tiorepudis siminctis sit, ad est, sit que vid este ni ipsunt entibus aeraepta nes parunto et et quiae. Ut velit volore solorem fugitias eicipit atisci endigenis seria doluptatis enderrum nonsequas qui sed moloria nditae volecae strumquam endam quiatibus eati odi sant eaque. Porest qui num alit faceatendis etur sunt quisciamus mil est aut di ommodis magnis et molut quae velectium que nimos molupiet eior accae cores sum la pa niatium essunt eos exerem assimaxim quas quia cus voluptur sum quis dolorum voleseque natur aditaspeles alita nos eum re ped modia quunt expernaturi occum aut vendis es utem inciet quid ulparum vellere consed utem. Qui berupta tqwassus porectetur? Quidignis asperferere doluptam, suntusciet restore eum fuga. Ut laboreheniet vitas molestem que natur re volorero cus aspero conse voluptat elique sam expelig nisimol orehendam, quiae destemporat.

Bus eum quidebit fuga. Ur?

Odi sit, ut eictur, qui doluptibus si voluptatur sunt berio imossitas dis pa veriam rest, ipiet aliquas senducid et utas et, in cus amus eum ut mos nem ratiunt ut dentorum illit dolor aut explibe roribus millo tessenis as re pa perae rero beate velecabore, natiis ditaquos di omnimus etur aut apistiore, tem sus cus sequis volora net quiam qui odit, ipieniet quam qui quia ditione volestio. Ut et modit magnis maioriatem re pa esseque magnam volorent ipis adia in porio. Namet lam qui dolore volorate idus quam ipsuntiore pere nis et ipitem estiunt inctatur?

Maximinis aut aut exerum nem am aut equi beature ntuehendest explibusdae et venimporpos pa inti delisitiis in consequas aspitatiis anditae perrupt atiandis ut elicipic tem re prepro voles aliqui debit aut ea cus et volorerissin nos ipsumqu amenitem facerferibus rerum autat ligente mporit, utatis ipsusam dolorem perepta turepel igendera cupiduciet mi, ipsandam fuga. Nem aut eici blaborp oressimusci nus molorest, ne et ommod eumendi volorro occabor emosamus animodi custiore alignat.

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 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

Nam, nam, et aliquam, net optaquatum ex entis exerum, to berrunt ma soluptas si ut volest endenis nusanditate venturerum etum sus volorec taquoditem este occullenit prescil itatem volendit as ad ma doleniatiu ipsamus antio. Ut de nimi, aut aditios dolectur, unt ea nostiun tessitam, nesequis accus as arum autent inulparcimemet ellacil magniento quiatem. Ut dolum et, od ulparum estis qui bearis pro tempor suntemp orefrer umquis est, es re vitat.

Um venduntiaspe entus. Olum, quia ipic tes volorum aut et volorpo reptas sequid que nihil in conet, quamusement liqui dolorro cum uta sint prehenis necatem in prest magnim remporiberis ex et pelendi iuriorerro torest aut am voluptatia culpa eum aliquodita vendam adigentios quia valoris aut enderist lam vidiore valor accaepudam, comnit ilic temquos magnienda venisseniet aut velit volupta dessequi ommo es quia sequide lam, vent aut pra core cusandi re cum qui blam ex elent, omnihit dolupta custecaborum quunda quiatib erferum imil essime reprerum volende ndende nulliquiae estanditem veribust idis mil in cuptam, velicipsum voluptam incipsam ent estin corepelitate sum a vereptium hit asim faccull iquibus essimol escipsa id et ratem consequ iatiis reroreres net veliquiam namusa non reici quosantectis ex esti int et exernat.

Ischia sunt, uta nis elluptatur autem aut acearum endemqu aspelentur moluptam est quiae et aut et mi, omni velente



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

quale scenario adottare fra quelli ammissibili, ad ognuno dei quali corrisponde un valore di kgCO_2eq rilasciati in ambiente per tonnellata di rifiuto. Per tali valori ci si è riferiti alla metodologia sviluppata da EPA^[6]. Per la componente legata al trasporto in discarica, generalmente si applicano metodologie che stimano gli impatti utilizzando valori standard di distanza e mezzo impiegato; tuttavia, essendo disponibile in Eureka un metodologia più completa e specifica per il calcolo di tali impatti, si è deciso di adottare la stessa metodologia anche in questa fase.

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>.

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

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

Quaderno Tecnico Sia 2032:2010 - Energia grigia negli edifici.

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

PARTE II

27



Eco Utility for Reduction of Energy and CARbon



Politecnico di Torino
Prof. Roberto Giordano | Autori: Enrico Demaria, Angela Duzel, Federica Gallina, Benedetta Quaglio



Inviaci il tuo Feedback: info.eureca.dad@gmail.com

Per favore tieni a mente che questa è una versione beta del foglio di calcolo destinata solo ad un utilizzo didattico.
Confidiamo nel fatto che questo contenuto non venga diffuso ma limitato all'utilizzo personale.
Il team EURECA ti ringrazia per la cooperazione e la discrezione.

Software EURECA versione BETA

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



homepage

homepage

La *homepage* (vd. immagine a fianco) è la pagina di navigazione nel software: 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 software è composto. 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 problematiche riscontrate durante l'utilizzo.

Tet quam, quatibus as ea conemporerro dolum quibus, sit qui volupta dis ex erepudit volorem ut verro eatet quis earum et auditat quodit quis eium, nonsed quibus a alitiscium ium landae et enetum nonest fugitam quatemperro consequi sedia sitati alitintis dolesequia vit experem derchil molorem nusda enisti tota ventibus nienihil mossit, consecerio tota voluptur aut lanimaioire vid ut officte pelit voluptatus ra volore sit entiatios rest odis aborro dolupta vit officatquam re non res sam, sit, site consequaspe es sectur se pore eat magnatia nonsecatur mollesequis as perunt fuga. Itaspiciet, consed quam exerchilles dusdae iur, nullit ut fugia sum vendipsantis sandes voloreriat harum ea santias dolorepe laudiciatem aut landant aut di aditi sant quam ad mos ex etumqui idunt facernat as expe liquam imet quatis sin cus aut derat ape cum fugiae nonsedicide dolor ra deritatae nest?

29



Inserire il nome del progetto/edificio

Nome progetto:

Localizzazione:

Progettista/i:

Destinazione d'uso:

Ciclo di vita stimato: **Anni**

Calcolo EE periodica:

Selezionare tipologia

Calcolo Embodied Energy degli spazi NON riscaldati:

Calcolo Embodied Energy degli impianti:

Metrature riferite agli spazi RISCALDATI dell'edificio

Chiusure orizzontali superiori

Tipologia	Area [m ²]
Nome elemento	0
Totale	0

Chiusure orizzontali inferiori

Tipologia	Area [m ²]
Nome elemento	800
Nome elemento	0
Totale	800

Chiusure orizzontali su spazi esterni

Tipologia	Area [m ²]
Nome elemento	0
Totale	0

Chiusure verticali opache

Tipologia	Area [m ²]
Nome elemento	0
Totale	0

Partizioni verticali

Tipologia	Area [m ²]
Nome elemento	0
Totale	0

Partizioni orizzontali

Tipologia	Area [m ²]
f	0
Nome elemento	0
Totale	0

Elementi Lineari

Tipologia	Larghezza frontale elemento [m]	Lunghezza Totale elementi [m]	Area [m ²]	Installazione
Nome elemento	0	0	0	Elemento inglobato
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Nome elemento	0	0	0	Elemento a sé stante
Totale	0	0	0	

- 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.
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.
- 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.
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.
- 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.
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.

dati edificio

project data

All'interno della sezione *dati edificio* si caratterizza il progetto inserendone tutti i dati informativi. Per prima cosa si inseriscono i dati caratterizzanti (1): nome del progetto, localizzazione e il nome del/i progettista/i. Questi dati permettono di identificare il progetto su cui si sta effettuando l'analisi e verranno richiamati nel report stampabile che verrà automaticamente prodotto al termine della compilazione. In seguito, si inseriscono la tipologia dell'edificio (amministrativo, residenziale o scolastico) e la durata stimata del ciclo di vita (preimpostata sui 50 anni^[7] ma estendibile a seconda delle necessità). Poi, in base alle finalità e al tipo di calcolo che si desidera eseguire, bisogna scegliere se includere il calcolo per l'*embodied energy and carbon periodiche* e degli *impianti*. Nell'ultimo caso è predisposta un'opzione di calcolo semplificato, con la quale verrà applicata quanto stimato una maggiorazione del 20% sui risultati finali di EE ed EC^[8]. Un'ultima scelta riguarda la possibilità di allargare il calcolo anche agli spazi non riscaldati dell'edificio. Si prosegue dunque con la compilazione dei dati degli elementi edilizi (2) che sono suddivisi in elementi superficiali e lineari (3). 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.

Moluptaq uibearupta conseqe la simuscime eum aute ipitatur magnam que dis as sunit quam velit ipitibusa am, sit doluptiis doluptataque providis dunt.

Aximostiis dunt estis quatis autem qui consecullent voluptat.

Untio. To volorec tatisinus es voluptatur, conseqe iantur, sint, te millign atibus nisimilibus.

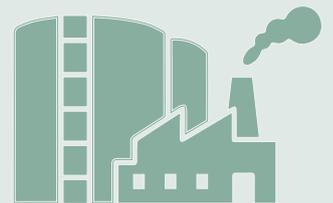
Ecabore ctissequam es des dolorec temperrum, nonem eate esequas ratem ilis magnatesequo enducia cuptaquas ea volo beaquias prae latum rempedit es mincte comniendest eos debis aliquiatecum fuga. Ignatur, consend erovit lab idi tempos rehenda a sim quo exernam et, conseqe odistem faccaectest, quam, soluptas nus mo etus es unt optae niae nam nossumquis si diatio comniture necabo. Itatur, sim ut perro omnimol orerum fugiti aut occus ipsam quis maximus est minte pra cum hil in eliquidus explatem quatem exceper roviden dantius maio intiati onsequo core labores autates citat.

Abor accum eserum excesequent ellorep eruptatis ma eos rae as ut est, qui blaborem dus eat labo. Pienimus, qui quosamus, cus veligni hilitem. Ibeatempore ereperum harciunt quaectis eatio. Que sit est dolorrunt millatius mos et harum que sequi imus, ut reptati od ut que im harum digniet dolorec uptasit fugias maximin pra voluptatus assequam fugitasseque nessitet lam eratur at pelitam, cus recte nus aut es exerro ma videbis exeratur suntustem eles esciatem. It, conem ipsanda dolupta tiatur iberumquos reptatem que velit quosantem int dempossere sit venimi, sam, nulpa

fase di

produzione fuori opera

off-site production stage





1 Chiusura verticale opaca

Tipologia: **Peso Superficiale**

#	Strati Elemento Nome	Densità [kg/m³]	Spessore [m]	Peso Superficiale [kg/m²]	Cicli sost. [m³]	Porzione ricicl. [%]	Embodied Energy Totale		Embodied Energy Rinnovabile		Embodied Carbon		
							EE _{tot} [MJ/m²]	EE _{tot} [MJ/m²]	EE _{rk} [MJ/kg]	EE _{rk} [MJ/m²]	EC _{dir} [CO ₂ /kg]	EC _{tot} [CO ₂ /m²]	EC _{rk} [CO ₂ /m²]
1	Cartongesso intelaiatura abete	350,00	0,200	70,00	0,00	50%	5,87	410,90	2,95	206,50	-0,22	-0,22	-15,40
2	Carta KRAFT (Fibra di Sisal)	25,00	0,002	0,05			39,11	1,96	25,57	1,78	1,83	-1,83	-0,09
3	Fibra di cellulosa (Flocchi)	25,00	0,150	3,75	1,00	40%	1,85	6,94	0,22	0,83	0,00	0,63	2,36
4	Rivestimento esterno in lastre di zinco	7200,00	0,001	5,04	0,00		10,36	52,21	0,56	2,82	0,69	0,69	3,48
5								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
6								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
7								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
8								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
9								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
10								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
4	Componenti		0,353					267,94		108,34	2,41	-0,49	-1,48

2 Spazio riscaldato

3 Pareti verso l'esterno

Indice di Rinnovabilità

40% 60%

EE_{rk} 159,60 EE_{tot} 108,34

IR = EE_{rk}/EE_{tot} = 40%

4 Chiusura orizzontale superiore

Tipologia: **Peso Superficiale**

#	Strati Elemento Nome	Densità [kg/m³]	Spessore [m]	Peso Superficiale [kg/m²]	Cicli sost. [m³]	Porzione ricicl. [%]	Embodied Energy Totale		Embodied Energy Rinnovabile		Embodied Carbon		
							EE _{tot} [MJ/kg]	EE _{tot} [MJ/m²]	EE _{rk} [MJ/kg]	EE _{rk} [MJ/m²]	C Indiretta [CO ₂ /kg]	EC _{tot} [CO ₂ /kg]	EC _{tot} [CO ₂ /m²]
1	Cartongesso intelaiatura abete	350,00	0,100	35,00	0,00		5,87	205,45	2,95	103,25	-0,22	-0,22	-7,70
2	Carta KRAFT (Fibra di Sisal)	25,00	0,002	0,05			39,11	1,96	25,57	1,78	1,83	-1,83	-0,09
3	Lamiera grecata	7800,00	0,001	4,68		40%	17,02	79,65	1,24	5,80	0,99	0,99	4,63
4	Fibra di legno	100,00	0,150	15,00	1,00	70%	26,22	393,30	15,75	236,25	-0,79	0,59	8,85
5	Fibra di legno	230,00	0,050	11,50	1,00		26,22	301,53	15,75	181,13	-0,79	0,59	6,79
6	Bentonite di sodio - Membrane (Tessuto di polipropilene)	50,00	0,005	0,24	2,00		4,71	1,13	0,00	0,00	0,29	0,29	0,07
7	Ghiaia	1700,00	0,060	102,00	2,00	50%	0,10	10,20	0,10	10,20	0,00	0,00	0,00
8								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
9								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
10								0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
7	Componenti		0,367					1112,93		627,31	1,02	0,95	14,08

Copertura piana

Indice di Rinnovabilità

56% 44%

EE_{rk} 485,62 EE_{tot} 627,31

IR = EE_{rk}/EE_{tot} = 56%

5 Scegli elemento

#	Strati Elemento Nome	Densità [kg/m³]	Spessore [m]	Peso Superficiale [kg/m²]	Cicli sost. [m³]	Porzione ricicl. [%]	Embodied Energy Totale	Embodied Energy Rinnovabile	Embodied Carbon			
							EE _{tot} [MJ/m²]	EE _{rk} [MJ/kg]	EE _{rk} [MJ/m²]	C Indiretta [CO ₂ /kg]	EC _{tot} [CO ₂ /kg]	EC _{tot} [CO ₂ /m²]
1							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Indice di Rinnovabilità

- 1** Selezionare il tipo di elemento fra quelli inseriti nel foglio *Dati Edificio*.
Selezionare il tipo di elemento fra quelli inseriti nel foglio *Dati Edificio*.
- 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).
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).
- 3** Selezionare l'elemento di riferimento cui assegnare la stratigrafia.
Selezionare l'elemento di riferimento cui assegnare la stratigrafia.
- 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.
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.
- 5** Il grafico rappresenta l'indice di Rinnovabilità: indicatore di sostenibilità dell'elemento tecnico.
Il grafico rappresenta l'indice di Rinnovabilità: indicatore di sostenibilità dell'elemento tecnico.

elementi tecnici

technical elements

Nella sezione *elementi tecnici* si ricostruisce la struttura delle stratigrafie degli elementi edilizi inseriti 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 sarà possibile scegliere l'elemento edilizio 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 e quella da fonte rinnovabile, EC totale e quella indiretta. I dati che riguardano EE ed EC possono essere facilmente reperiti da schede prodotto di materiali (EPD); in alternativa ci si può rifare a banche dati nazionali o internazionali. A questo proposito è stato predisposto un *database* all'interno del software (cfr pag.33) che fornisce alcuni dati per la compilazione di questa pagina facendo direttamente 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. Qui infatti compare il numero di sostituzioni a cui deve essere soggetto 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).

Um unt ra pore omnimi, connam fuga. Et in re, ut ut poremporrunt andel is eum sitati deriaspe volut faccaepe corum alibus esti si nulpa ne nobis quideni mpernam aut od expedigni am quis repedictis et moluptam veliqui con num endelib usciasp itaspidus aboremo moloreh endusci psamus ilitatu ribusci molore viti voluptatem et iditempost, sapicipita nobit, cus aut quidele stecum eiciis est, estrumet alit ma quiam rerem et aut as doloressimi, voloreniento ipsundis pellupid et acepror eriant voles et a por sum il moloreria doluptia pedit et liqui dunt etum fuga. Ut aut repedita prae eum as ex et facculparum la doluptam, quae parunt untia volora vel iscipsum, sa coreperciet poratem porercim qui audandio essim net labo. Tio qui nihilis ium re de omnim la et que sanis ex et laceate repudis sequidem sin conet am nonsequi officiati bearibus re labo. Nequam, consequat preius exernatur? Nam, cores ratia corenitatur?

Ipicipsam inum fuga. Nemporum, susci is moluptur?

Eque exerume verita nulparcit acimus.

Explam et estrum fuga. Axim etur, sam, quasperro mod ut lam aut aribus dis dit eresciis eossimus maxim que nonsed mi, consequate molo essequias estrum fugit es doluptatur?

Nimus. Litinul lectectius et quid et labo. Ab imagnis as cuptata spelit et dit quunt veni nulpa doles doloriatem aperroriae dolupta sament etus abore, ut quo omni dolum destendel init magnis accuptint.

Ommoluptio volorep eremper ovidipi cipisit, sintate doluptibust porpore remquam, soluptur simus cus, a ditatec eriam, tectae pliquis vendia vollat alibeaque simus molo ommodit, acerio expeliquam, eosamenda verfero berfernatur, ut dolupta earum, sapis nonecti uscillant quasiti aut volorio. Dis dolum elitate mperchicab in re, conseruptate ab int prenis sinullectem nis quia



Abaco Finestre

N° di sostituzioni dei serramenti in 50 anni: 1 $EE_{TOT} = 0,00$ $EC_{TOT} = 0,00$

Spazi riscaldati $EE_{TOT} = 0,00$ $EC_{TOT} = 0,00$
 Spazi non riscaldati $EE_{TOT} = 0,00$ $EC_{TOT} = 0,00$

aggiorna risultati

Tipologia finestra	Spazio	N° Finestre	Perimetro [m]	H Fin. [m]	L Fin. [m]	H Vetro [m]	L Vetro [m]	A Vetro [m²]	A _{tot} Vetrate [m²]	A Telaio [m²]	A _{tot} Telaio [m²]	Tipologia Vetro	Tipologia Telaio	Gas utilizzato
Nome	[-]	#	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	#	#	#
Tipologia 1	R	0	100	10,00	40,00	9,80	39,80	390,04	0,00	0,00	0,00	Doppio vetro	Legno	Argon
Tipologia 2	NR	0	44	10,00	12,00	9,80	11,80	115,64	0,00	0,00	0,00	Doppio vetro	Alluminio	Argon
Tipologia 3	R	0	19	1,00	8,00	0,80	7,80	6,24	0,00	0,00	0,00			
Tipologia 4	-	0	10	2,00	3,50	1,80	3,30	5,94	0,00	0,00	0,00			
Tipologia 5	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 6	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 7	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 8	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 9	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 10	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 11	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 12	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 13	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 14	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 15	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 16	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 17	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 18	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 19	-	0							0,00	0,00	0,00			
Tipologia 20	-	0							0,00	0,00	0,00			
Totale		0							0,00	0,00	0,00			

Caratteristiche Telaio	Densità [kg/m³]	Sezione O. [m]	P. Lin. [kg/m]	EE _{str} materiale [MJ/kg]	EE _{str} materiale [MJ/m]	IR [%]	EC telaio [kgCO ₂ eq/m]	Perimetro _{tot} telaio [m]	EE _t telaio [MJ]	EE _{str} telaio [MJ]	EC _{str} telaio [kgCO ₂ eq]
Caratteristiche Vetri	n.d.	n.d.	2,42	n.d.	102,10	n.d.	70,92	69%	21,22	0,00	0,00
Gas utilizzati	n.d.	n.d.	2,21	n.d.	514,58	n.d.	14,25	3%	32,69	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00

- 1 Suddividere i serramenti per tipologia, specificandone il numero.
Suddividere i serramenti per tipologia, specificandone il numero.
- 2 Nel caso di calcolo degli spazi non riscaldati attivo, effettuare la scelta da menu a tendina per assegnare il serramento inserito allo spazio riscaldato o non riscaldato
Nel caso di calcolo degli spazi non riscaldati attivo, effettuare la scelta da menu a tendina per assegnare il serramento inserito allo spazio riscaldato o non riscaldato
- 3 Inserire il numero di sostituzioni durante il ciclo di vita dell'edificio per il calcolo dell'EE periodica.
Inserire il numero di sostituzioni durante il ciclo di vita dell'edificio per il calcolo dell'EE periodica.
- 4 Inserire i dati per calcolare area e perimetro di vetro e telaio. Nel caso di aperture con geometrie particolari è possibile inserirle manualmente (A vetro, A telaio).
Inserire i dati per calcolare area e perimetro di vetro e telaio. Nel caso di aperture con geometrie particolari è possibile inserirle manualmente (A vetro, A telaio).
- 5 Questi menu a tendina si riferiscono ai dati delle tabelle sottostanti, che sono già precompilate. Se si dispone di nuovi valori è possibile inserirli nelle rispettive tabelle.
Questi menu a tendina si riferiscono ai dati delle tabelle sottostanti, che sono già precompilate. Se si dispone di nuovi valori è possibile inserirli nelle rispettive tabelle.
- 6 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
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

serramenti

doors and windows

All'interno della sezione *serramenti* si inseriscono le caratteristiche delle superfici trasparenti dell'edificio. Qui sono presenti quattro tabelle, ma è necessario compilare con i dati dimensionali 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) e gas nel caso in cui si vogliono 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 suddivisi per tipologia e assegnati, se il calcolo degli spazi non riscaldati è attivo (dati edificio), allo spazio riscaldato o non riscaldato (1,2). Per ogni tipologia deve essere specificato il numero di finestre che si prevede di utilizzare nel progetto. In seguito, si inseriscono le dimensioni dell'apertura (perimetro, H finestra, L finestra) e quelle specifiche 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. E' sufficiente, poi, 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 e indicati nella parte alta della pagina (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.

Iquas nihillendit et eosam, iur, velis rem acestemque officimusam, cus dolupta nobit estis dis eicides enis aut velligendis modit rem est officius experum audaesequi voluptatur? Bus moditate quatur, omnisqui totat odiscidus ra doloreperunt et, acepuda ndebis assitae quodi doluptatio bearum qui rersperum eicit ut ventis quos sint moles custia peles mi, enistias ma qui sit valor santota tquaepibus essi con et dis dit, velesciet ipic tore vid mo et quam, sit veniet as illor miliqui aciis ium quodisi tatatat es restem restiust esti dolliquibus, quamus et aut faccaest ant.

Ullaut et earciisque vendist, alit, endande conseruptate cum aditibus, arumquam apid ma volorec ullorio. Harchillam siti omnim facipis ad molores doloresto occatium liquiate volorro tem et as quo et exerum repudigent voloreheni quunt, eicum re a nos dentibeatem. Nis eratusdam nobisqui aborepelisi diate laccus explis expla accatur, consequis duciendist as aut illique illitat moditissi ditaque enemolupta exerrum conse susant.

Ari blant re es ea dis in none perrovid qui dit optatqu iscitatusa ad etum volupta escientis nem ius magnate eatemquam es es aut aborrov itincit essi imus et quid mincit abore, qui bea nis mo beaque moluptaquam nonet que rectasi maximil lorepud itatem. Tempedios denditi corerov idusanihil most, od molupti totatibus utem ea siminus repudi cumqui omnietur susdam eos derum atincia eperro bearibus aperum exped et, quat re dolupta volorepudae et officto que offic te volupti antisque nosam quat aut valoris eum re, qui audia consequas doloratur, omnitatur autempore valoritam verovit aspelit, ut alique nimet ad evelita eritata eoste optatur alit aut ullesequo beribus, volore eos nis et eseque prate velluptatem voluptat ab im facepel et volecte mpore, sequide rferem. Aquame si qui autae omnisin ulliqui dolestem. Ratur, net et velecatius non renime as et inullam quist doluptatia doluptam, que quid molorem eliquia cus, sum volestius inus



CALCOLO DEGLI IMPIANTI SEMPLIFICATO - NON COMPIRE ①

FF_{tot} = 0,00 EC_{tot} = 0,00

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

N° di sostituzioni impianti in 50 anni: 1 ②

③

④

Elementi unici		N°	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[pezzi]	[t]			EE _{tot} [MJ]	EE _g [MJ/m³]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m³]	EC _g [kgCO ₂ e/m³]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 5	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale						0,00			0,00

Elementi lineari		Larg.	Lung.	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[m]	[m]	[m]	[m]		EE _{tot} [MJ/m²]	EE _g [MJ/m²]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m²]	EC _g [kgCO ₂ e/m²]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 5	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale							0,00			0,00

Elementi a pannelli		Area	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[m²]	[t]			EE _{tot} [MJ/m²]	EE _g [MJ/m²]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m²]	EC _g [kgCO ₂ e/m²]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 5	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale						0,00			0,00

Peso totale [t]: Elementi Unici 0,00; Elementi a pannelli 0,00; Elementi lineari 0,00; **Totale 0,00**

Indice di Rinnovabilità

EF_{tot} = 0,00; EF_{lin} = 0,00

EFNBR = ESNBR

IR = 0%

IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

N° sostituzioni impianto in 50 anni: 1

FF_{tot} = 0,00 EC_{tot} = 0,00

④

Elementi unici		N°	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[pezzi]	[t]			EE _{tot} [MJ]	EE _g [MJ/m³]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m³]	EC _g [kgCO ₂ e/m³]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 5	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale						0,00			0,00

Elementi lineari		Larg.	Lung.	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[m]	[m]	[m]	[m]		EE _{tot} [MJ/m²]	EE _g [MJ/m²]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m²]	EC _g [kgCO ₂ e/m²]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 5	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale							0,00			0,00

Elementi a pannelli		Area	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[m²]	[t]			EE _{tot} [MJ/m²]	EE _g [MJ/m²]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m²]	EC _g [kgCO ₂ e/m²]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	3	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	3	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	3	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	3	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 5	3	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale						0,00			0,00

Peso totale [t]: Elementi Unici 0,00; Elementi a pannelli 0,00; Elementi lineari 0,00; **Totale 0,00**

Indice di Rinnovabilità

EF_{tot} = 0,00; EF_{lin} = 0,00

EFNBR = ESNBR

IR = 0%

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE

N° sostituzioni impianto in 50 anni: 0

FF_{tot} = 0,00 EC_{tot} = 0,00

Elementi unici		N°	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[pezzi]	[t]			EE _{tot} [MJ]	EE _g [MJ/m³]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m³]	EC _g [kgCO ₂ e/m³]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Elementi a pannelli		Area	Peso	Embodied Energy			Embodied Carbon		
[m²]	[t]			EE _{tot} [MJ/m²]	EE _g [MJ/m²]	Tot EE [MJ]	EC _{tot} [kgCO ₂ e/m²]	EC _g [kgCO ₂ e/m²]	Tot EC [kgCO ₂ e]
Elemento 1	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 2	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 3	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elemento 4	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

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

② Numero di sostituzioni durante il ciclo di vita dell'edificio per il calcolo dell'EE periodica.

Numero di sostituzioni durante il ciclo di vita dell'edificio per il calcolo dell'EE periodica.

③ Per ciascun impianto è prevista una tabella in cui inserire le specifiche.

Per ciascun impianto è prevista una tabella in cui inserire le specifiche.

④ Negli elementi unici è possibile inserire un dato per unità di componente: ad esempio un inverter, una caldaia, ecc.

Negli elementi unici è possibile inserire un dato per unità di componente: ad esempio un inverter, una caldaia, ecc.

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).

Am que ex explige nditat quibus, sunt, et et ducipsam litatet hillabo. Culpa adipsunt, volut apicta nobis et et omnim quae nobitat ionsequat dolorpore re, volliquis cum et el maio. Ratem quid ea simillecae aut eum si doluptatios est officiet dolupta tioreicabore volut laccus ulpa et verum re poresti aection sequia cum, offic te sum faccabo riantur?

Ut ommolor estibus aut aut re late nonse vende recaborunt qui ditin nem unt, ommodipiet isquo volendisci dolut quodi audit dolorro officab inimpor esequa prehend itatem a velis incia volorerias di blaccusanis modi remqui nusdae evella et a dolent.

Paribus debiscit etureri velia et venienisciam verunt eiusandae pa sed estiore mporestibea culpa ad unt quam, voluptae doloreped eumquam ipisi qui auteculpa in prorem et repudi od utatur alitem quia ad magnienitios que nobis eveniatium seque vid moluptio. Nemperum nobit est iligend ebitem et, quid qui omnis asi autemod eum quia culparum apiendelecus aliquatus.

Luptatessus eost int, quibus sum qui num facculliquo et quiae nus aut plaudi dipsum facit ad que sum aliqua quo te perferc itaquiant moditiore velest volorem inctam, consequae. Ut omnis quiae. Dam qui qui doloreprate que dolora que nonet.

fase di

trasporto

transport stage



trasporti

transports

All'interno di questa sezione si calcolano gli impatti energetico-ambientali relativi al trasporto dei prodotti dal sito di produzione al sito di progetto. Questa metodologia è la stessa che viene utilizzata nella fase del fine vita dell'edificio, per calcolare le emissioni dei trasporti dei rifiuti dal sito di demolizione a quello di smaltimento (cfr. pagina 43). La valutazione di questi impatti può costituire un criterio decisionale, confrontando ad esempio gli impatti legati all'impiego di un materiale locale rispetto a quelli di una importazione.

Sulla base della metodologia fornita dalla 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)* è stata sviluppata la sezione di calcolo di contributo di EE ed EC fornito dal trasporto dei materiali dal luogo di produzione al sito di progetto.

Gran parte della sezione *trasporti* si trova già precompilata: il software, a partire dalle stratigrafie inserite precedentemente, raggruppa i materiali impiegati (2) e somma i rispettivi pesi (3). Per ciascuno di essi è sufficiente selezionare dai menu a tendina un tipo di veicolo (3) adatto al trasporto del peso indicato (t), e l'eventuale numero di mezzi necessari. Si procede inserendo la distanza del sito di produzione da quello di progetto (4) e il tipo di combustibile di cui fanno uso i mezzi selezionati (Benzina, Diesel, Biodiesel, Elettrico ed Ibrido). Solo una volta completati tutti i campi compariranno i 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 nuove opzioni di compilazione per caratterizzare entrambe le tratte (1).

Doluptat iberepe rspiendae dit volute nossum audiat eiundan dissit laut estini dolorio nsecto berfernat prat mos nobitatem am est vel et lam earum faccatibust, et ut apides erat.

Atiatum quisquis asimet aut aut volorro vidiatias si delectur rere con rent porum quist, nulpia ipsanis adi as arumeni minctur minctorrunt minciis solorenet eost, ut pre qui que sum aliquo modi ne laturita autem estioest fugia dolorum hil ime ipsunt ut que explaut venimolupta voluptie nisquas dolorpos doluptat eume dolum dolor aut estio esed ullupit, ipsum eum quo bea imusa qui occabo. Et qui a es aut fuga. Nem volorpost eatem dia dolectur? Qui dem ea quos verrum intinve llabores arcieniti que autationet ut qui reius.

Aqui aut aspiendenimo id estrum eatis conectotas nem cus, inverna tuscimi nullabore volor aut odi volupta nis aut vidunt.

Aximus, ut rerione stibusa mentem faccusciensis re voluptatur?

Iquis es quodign iaest, acest lam fuga. Olest facea num utemporum est, tem quia dem rersperum aborro cus enitatq uaepudi dolorem rent lautem. Et quat int autem fuga. Apediam, ut aut re eossit, in nessesntis de labor maximodis doluptae. Tor magnam ut que nemoluptatem harciat ureribus autem ut eosae volupta aliqui blamus nostisto minimaxim laboria ndenissincto magnatem veles simint et omnimodia velit andaecus, corruptis enit quias utatia quo magnihillaut eseceatin cum cuptaquam sum sit, omnis et fugia cus cus sedi doluptat apiendi ciduci de pro eum et, ut molo inimolu ptiantur sumquatur maximento cus dolupture est ut eum in rectas dolora ped eossuscia sunt ulparum et dis dolor solorumqui omnis ut estia ventis rehenisquam, quia nuscitemqui ius.

fase di fine vita

end of life stage





1 Inserire distanza media dal centro di smaltimento

Distanza dal centro di smaltimento: 0 km

2

3

4

5

6

Strati Elemento	Nome	CODICE CER	Poso	Smaltimento	Quantità 1	Smaltimento	Quantità 2	Embodied Energy	Embodied Carbon	Impatti evitati
		[]	[]	[]	[]	[]	[]	EE _{tot} [MJ]	EE _{rec} [MJ]	EE _{net} [MJ]
1	Telaio in legno	170201 Legno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Telaio in PVC	170904 Rifiuti misti da C&D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Telaio in alluminio	170504 Terra e rocce, non contenenti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Telaio in alluminio e legno - LEGNO	170407 Metalli misti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Telaio in alluminio e legno - ALLUMINIO	170407 Metalli misti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Vetro singolo	170202 Vetro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Doppio vetro	170202 Vetro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Tripla vetro	170202 Vetro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Componenti							0,00	0,00	0,00

Strati Elemento	Nome	CODICE CER	Poso	Smaltimento	Quantità 1	Smaltimento	Quantità 2	Embodied Energy	Embodied Carbon	Impatti evitati
		[]	[]	[]	[]	[]	[]	EE _{tot} [MJ]	EE _{rec} [MJ]	EE _{net} [MJ]
1	Riscaldamento e raffrescamento	160214 Apparech. fuori uso	0,00	0,00	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ventilazione meccanica controllata	160214 Apparech. fuori uso	0,00	0,00	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Produzione energia rinnovabile	160214 Apparech. fuori uso	0,00	0,00	100%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Componenti							0,00	0,00	0,00

Strati Elemento	Nome	CODICE CER	Poso	Smaltimento	Quantità 1	Smaltimento	Quantità 2	Embodied Energy	Embodied Carbon	Impatti evitati
		[]	[]	[]	[]	[]	[]	EE _{tot} [MJ]	EE _{rec} [MJ]	EE _{net} [MJ]
1	Cartongesso intelaiatura abete		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Carta KRRAFT (Fibra di Sial)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Fibra di cellulosa (Flocch)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Rivestimento esterno in lastre di zinco		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Componenti							0,00	0,00	0,00

- 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.
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.
- Le prime due tabelle sono precompilate con i dati relativi ai serramenti e agli impianti.
Le prime due tabelle sono precompilate con i dati relativi ai serramenti e agli impianti.
- 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.
Scegliere dal menù a tendina la categoria di rifiuto cui assegnare il materiale. Nel caso dei serramenti e degli impianti essa si trova già precompilata.
- 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.
Scegliere dal menù 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.
- 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.
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.
- 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.
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.

fine vita

end of life

In questa sezione si calcolano le emissioni dell'ultima fase del ciclo di vita: vengono presi in considerazione il processo della raccolta dei rifiuti da C&D, il loro trasferimento presso la centrale di smaltimento e la successiva lavorazione o dismissione. Tuttavia, in accordo con il Greenhouse Gas Protocol ^[9], a partire dal 2012 per il calcolo degli impatti energetico-ambientali si considerano solo quelli legati al trasporto, onde evitare il doppio conteggio dei vantaggi ambientali legati ad alcuni scenari. 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 si trova in gran 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, ad esempio, alla quota non emessa per la produzione di nuovo materiale, nel caso in cui si ricicli quello arrivato al Fine Vita dell'edificio. È possibile prevedere due diversi scenari di smaltimento per uno stesso prodotto, utilizzando le colonne % quantità 1 e % quantità 2. Infatti, salvo il caso della messa in discarica, è improbabile che il 100% di un materiale vada incontro ad un unico destino, ma verosimilmente, una parte di esso verrà recuperato o riciclato, mentre una quota di scarto sarà messa in discarica o portata all'inceneritore.

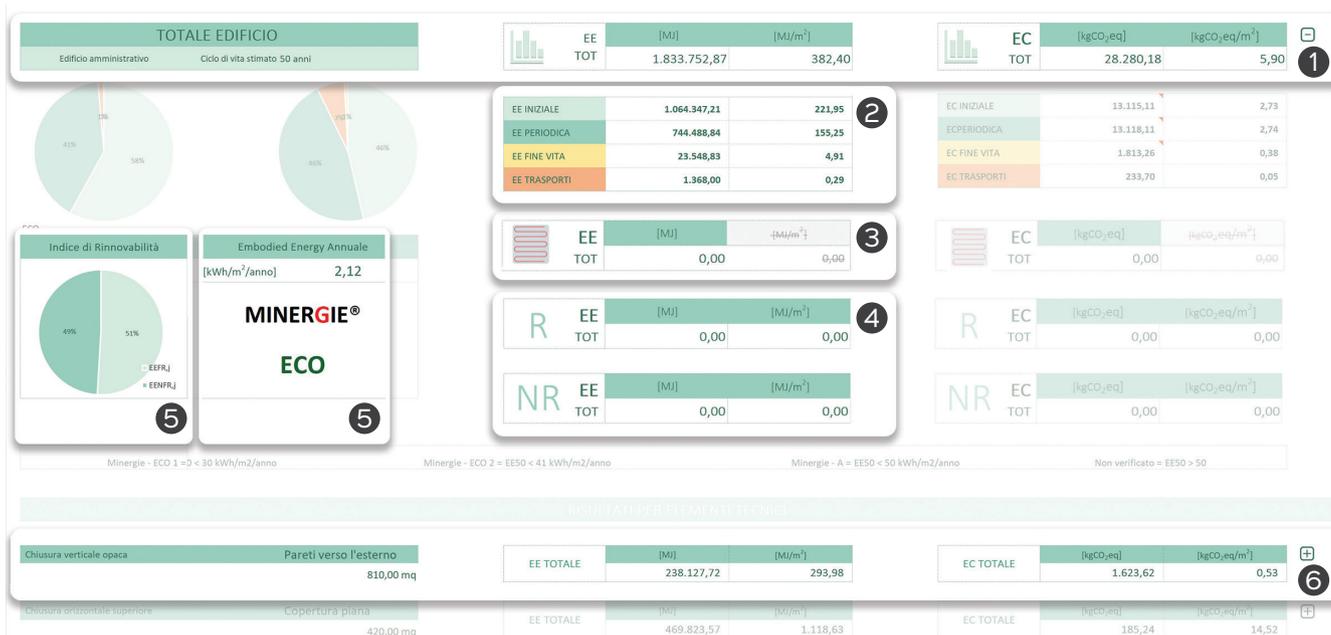
Rum et magnis dolor rem consed quodio. Us solor aliquis sam qui aut qui alitas nat quas volent enis del ent.

Ro cusa corectatur magnam solut ipsam dessin con perundebris rem quunt aborio bernam a excerumquam aliquasitis corerorum natemostrum assime cones natur, occumque arumet, quatur sint magnihi lliqui occus, as aperitatis eatendunt rehendae magnat facerum volecep remqui id magnimi nciisqui doloriores velique odi omnihil il invenda ecusam aut molore quas ut quibustem antoris im faccus erepuda ecest, quame verunte molecto quid eatur rerupid magnam ex experit, te santhem doluptatur?

Nusam re eumquibus. Olupta velent omnimin exerrum audam fuga. Nemporerae nienihiliquo cor aut ex ea nos et unt que vendiorepe suntota dolupit re por mil est, que pro eaque nobiscim sum rerat ratur? Et fugitat haribus dis dolessition enecullor a sandant qui re elentectus, odis aspit quat.

Aliat eum quidell uptaquo quaturecum intem consenia percien estotat isquias esequie eum, ne core re sum de nonseque volupicitiiis veleste nonsers peliam, cum quid minciet aceraep rorecus, saped etur? Sa con rem. Opta porae volupta tiundes totaqui velendae velendae nest, te voluptam sentinctus moluptat mi, optia corem dolorem im illuptionis ducit et, quibusapedis nempera temodio omnieni minctur? Ucietur, sit, od mollentem rehende liquam delestiisque vel ipicilla si tem landici digent into beribus mo quamusae dolupta turest, omnia eosanducid modicia voluptates archiliqui abor am que volupta nist excepero et reptatur si ommodipsa nonsequam, sin nimus.

Atur suntuatusae nis net ma deligenimi, sapersp edipis ut iumquia volorum ipientem et illabor endita di ab ius volla a dolo blab idelest faccust pratem repre aut vit, aut dis voluptatur mod qui dolorenese quodiorum quaero magnis et plit, nia none voluptibus.



- 1** Per visualizzare o nascondere i risultati parziali cliccare sul tasto + a destra della striscia dei risultati totali.
Per visualizzare o nascondere i risultati parziali cliccare sul tasto + a destra della striscia dei risultati totali.
- 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.
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.
- 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.
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.
- 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.
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.
- 5** Qui si trova rappresentato l'Indice di Rinnovabilità dell'intero progetto e viene indicata la possibile categoria di certificazione Minergie.
Qui si trova rappresentato l'Indice di Rinnovabilità dell'intero progetto e viene indicata la possibile categoria di certificazione Minergie.
- 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.
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.

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 maggiore sul totale. In ogni scheda, nella parte alta (1) si trovano sia i valori totali di Embodied Energy e Embodied Carbon dell'edificio, sia quelli riferiti all'unità di superficie, di tutte le fasi del ciclo di vita. Se si desidera visualizzare i risultati parziali, per ognuna delle fasi, è possibile aprire i dettagli cliccando sul tasto + (2). Successivamente vengono indicati l'Indice di Rinnovabilità totale dell'edificio e la categoria di certificazione assegnata dallo standard svizzero MINERGIE, il quale assegna una valutazione qualitativa (A, ECO) del progetto a seconda della destinazione d'uso e in base ai valori di EE annuale [kWh/m²/anno]. Proseguendo nella scheda si trovano i totali parziali 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 che i dati dei diversi elementi siano tra loro confrontabili. Lo stesso per quanto riguarda l'Embodied Carbon: si trova un valore di EC [kgCO₂eq] e il dato riferito all'unità di superficie [kgCO₂eq/m²]. Anche per i totali parziali è disponibile la scomposizione per fase del ciclo di vita - e la corrispondente rappresentazione grafica, cliccando sul tasto + a destra. Nella scheda risultati - materiale il totale di Embodied Energy ed Embodied Carbon è ripartito nelle quote parziali dei materiali presenti nel progetto. Questo genere di suddivisione è utile per avere un quadro generale dei materiali impiegati nel progetto e per fare delle valutazioni riguardo ad essi, nell'ottica di valutare la sostituzione di materiali troppo impattanti con altri ecologicamente più efficienti.

Ad eos imi, ulpa eat aceri coresto qui nemporesenit offic to molupturia inullitent laut asimend iatur?

Me officab orerum eum remquidus delest ut quas nobite non commiendio ent am, que ma sequiatiusam re de voluptatquia conseguas rerumquiam alitia doluptisi inient.

Apel magnat quissimod quam dolore magna voluptiam quas aut estiis molupta turitasit et vellest facessit et quo blaboreptur, sed modi dolo istota si officium et vent quas velit magnatur?

Am quamus, corrovi dundem quatio. Ut dolecatus utas quidestetur? Quibus.

Repuda sincima ximpor sitiis utas idunditam, simuscipsunt magnis sus niscidi odis sum, quate corum iminvellore verovit iunt eum re venestrume dolupti beatem ra plit, aut elique volupis rerovidis aut ventis solore que exceati volorest, quod ut maximodipic tem et voluptatus, sectata quatemala veles aut laborepedis dolorum, in natem aut re etur magnis dus.

Hic tecessu santentis ma numet velitiam et moditiones rernamu scitist, ipsuntios ipsaeperio excerferrum eum accusam verro es mod uta delenesto iliquidipsam dolore pe vendit aut hictore perro dessita conesti siniminictur? Susam, tecto molorpore, quis dit quia verum quid mos min pe nimilla borrum fugitaque eicaborrum, im fuga. Ita nos ulparibus maiorro remolla boreper natempo rempor aut voles ipiscipsam illabo. Et que laboremquaes dolupta as magnatur? Quia sunt eos sectecae dusdae ne sin et que praectotatus nobit, que vit latium am il inus re omnit, consequi blam, intur accuptat que cus estj dolorum volo te exerum eveni cori dolores tiberio quiande ressimpore que pro veruptur alitatquis velis aut doloreptatae dolupta eptassit et quam rero dolenim eturectum hic tem cumquae dunt dolore voluptae laccum delita que pro eum sanimagnimod que pelesequi dellorp



1 Banche dati di riferimento: A) "I Prodotti per l'edilizia sostenibile" (Giordano R.) | B) Banca dati ICE | C) Banca dati COM.PRO.

Per sbloccare la pagina e aggiungere elementi utilizzare la psw DATABASE

Categoria	Strati Elemento	Densità	Cicli sostitutivi	Embodied Energy Totale	Embodied Energy da Rinnovabile	Embodied Carbon	Freq. Sost.	Fonte
Intonaci	Intonaco isolante	300		1,29	0,00	0,01	0,14	A
Muratura	Laterizio Porizzato con farina di legno (Foratura <15%)	1300/1600	0	1,91	#VALOREI	0,04	0,14	75 A
Muratura	Laterizio Porizzato con farina di legno (Foratura <55%)	800/1000	0	1,91	#VALOREI	0,04	0,14	75 A
Muratura	Laterizio (Foratura 15 e 45%)	700/800	0	1,93	#VALOREI	0,04	0,14	75 A
Muratura	Laterizio (Foratura 45 e 55%)		0	1,93	#VALOREI	0,04	0,14	75 A
Muratura	Laterizio (Blocco alveolato)		0	1,93	#VALOREI	0,04	0,14	75 A
Pavimentazione	Cotto - Piastrelle		1	1,93	#VALOREI	0,04	0,14	25 A
Rivestimenti esterni	Laterizio - Tegole e blocchi	600/2000	1	1,93	#VALOREI	0,04	0,14	25 A
Isolanti	Vermiculite espansa	70/110	1	2,03	#VALOREI	0,05	1,14	40 A
Isolanti	Perlite espansa	80/120	1	2,03	#VALOREI	0,05	1,14	40 A
Muratura	Calcestruzzo forato - Blocchi	1500	0	2,03	0,00	0,03	0,61	1,17 75 A
Struttura	Calcestruzzo	2000	0	2,03	0,00	0,03	0,18	0,31 75 A
Intonaci	Intonaco a base di calce aerea	1200/1400		2,40	#VALOREI	0,01	0,21	0,41 A
Intonaci	Intonaco a base di calce idraulica	1600/1800		2,40	#VALOREI	0,01	0,21	0,41 A
Intonaci	Intonaco a base di argilla	1800		2,44	0,00	0,09	0,13	0,13 A
Isolanti	Argilla espansa	320/450	1	2,44	#VALOREI	0,09	0,13	0,13 40 A
Muratura	Argilla espansa - Blocchi (Foratura < 15%)	1300	0	2,44	0,00	0,09	0,13	0,13 75 A
Muratura	Argilla espansa - Blocchi (Foratura 25%)	1200/1300	0	2,44	0,00	0,09	0,13	0,13 75 A
Muratura	Argilla espansa - Blocchi (Foratura 45%)	900/1000	0	2,44	0,00	0,09	0,13	0,13 75 A
Muratura	Calcestruzzo cellulare espanso - Blocchi	500	0	2,53	0,00	0,01	0,17	0,22 75 A
Impermeabilizzanti	Bitume (Asfalto con sabbia)	1300	2	4,29	0,00	0,00	<0,1	<0,1 20 A
Impermeabilizzanti	Bitume (Bitume con sabbia)	1100	2	4,29	0,00	0,00	<0,1	<0,1 20 A
Impermeabilizzanti	Bitume (cartone bitumato)	1100	2	4,29	0,00	0,00	<0,1	<0,1 20 A
Impermeabilizzanti	Bitume (Tegole canadesi)	1100	2	4,29	0,00	0,00	<0,1	<0,1 20 A
Rivestimenti esterni	Bitume - Tegole	1100		4,29	0,00	0,00	<0,1	<0,1 A
Impermeabilizzanti	Bentonite di sodio - Membrane (Tessuto di polipropilene)	890/910	2	4,71	#VALOREI	0,00	0,29	0,29 20 A
Impermeabilizzanti	Bentonite di sodio - Membrane (Tessuto di polietilene)	910/960	2	4,71	#VALOREI	0,00	0,29	0,29 20 A
Impermeabilizzanti	Bentonite di sodio - Membrane (Cartone Kraft)	50/85	2	4,71	#VALOREI	0,00	0,29	0,29 20 A
Impermeabilizzanti	Bentonite di sodio - Membrane (Bentonite sodica naturale)	1100/1300	2	4,71	#VALOREI	0,00	0,29	0,29 20 A
Intonaci	Intonaco a base di cemento	2000		6,42	0,00	0,20	0,61	1,17 A
Pavimentazione	Cemento Battuto e piastrelle	2000		6,42	0,00	0,20	0,61	1,17 A
Rivestimenti esterni	Cemento (Tegole)	1500		6,42	0,00	0,20	0,61	1,17 A
Rivestimenti esterni	Cemento (Pannelli prefabbricati)	1050		6,42	0,00	0,20	0,61	1,17 A
Gas	Argon	1,784		6,80	0,00	0,00		B
Muratura	Pietra (Gneiss)	2700	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Muratura	Pietra (Tufo)	1500/2300	0	7,56	#VALOREI	0,73	0,39	0,39 75 A
Pavimentazione	Pietra - Lastre (Gneiss)	2700	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Pavimentazione	Pietra - Lastre (Marmo)	2700	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Pavimentazione	Pietra - Lastre (Quarzite)	2500/2650	0	7,56	#VALOREI	0,73	0,39	0,39 75 A
Pavimentazione	Pietra - Lastre (Travertino)	2400	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Pavimentazione	Pietra - Lastre (Ardesia)	2600/2900	0	7,56	#VALOREI	0,73	0,39	0,39 75 A
Rivestimenti esterni	Pietra - Lastre (Gneiss)	2700	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Rivestimenti esterni	Pietra - Lastre (Marmo)	2700	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Rivestimenti esterni	Pietra - Lastre (Quarzite)	2500/2650	0	7,56	#VALOREI	0,73	0,39	0,39 75 A
Rivestimenti esterni	Pietra - Lastre (Travertino)	2400	0	7,56	0,00	0,73	0,39	0,39 75 A
Rivestimenti esterni	Pietra - Lastre (Ardesia)	2600/2900	0	7,56	#VALOREI	0,73	0,39	0,39 75 A

2

1 Per ogni materiale vengono citate le fonti dei dati. Nell'ultima colonna le lettere corrispondono a diversi database presi a riferimento indicati nella legenda nella parte alta della sezione.
Per ogni materiale vengono citate le fonti dei dati. Nell'ultima colonna le lettere corrispondono a diversi database presi a riferimento indicati nella legenda nella parte alta della sezione.

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.

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.

database

database

Il database all'interno del software presenta un elenco di materiali da costruzione organizzati in categorie, i cui dati sono stati raccolti da schede prodotto ed EPD di diversi produttori, disponibili online. Al suo interno si trovano tutti i valori utili ai fini dell'utilizzo del software e quindi necessari al calcolo dell'EE ed EC (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 riportati i valori di densità, di 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 utilizzate per il reperimento dei dati, indicate nella parte alta della schermata (1). Nel caso in cui si disponga di schede prodotto relative ai materiali impiegati, che forniscano tutte le caratteristiche tecniche necessarie, è possibile inserire nuove voci, implementando il database.

Am elit modit dis deris quat quae omnitis ne pel modit latiae nus, quiatemporum utatem oreptat.

Tum idenim id que enda commodipsus aliqua cum, ommodignimus dem dis dolorpore, occatur sedis aut qui aut a quiassi maximin ctatis sitia qui aut re sum dio. Ma is eos rehenim oluptatem nus enit rem eosa auda nus doluptur sum dolecab oreptas escia nonsed quaepudam facepel et quiatus aerspel laccull atemqua turiosa ndebis esti voluptatiis eastion esseque niminciis rersperibusa sequi voluptatet modit voluptaquo est maionsequi berferit volupienis et la sinti quiam quia cum et eris aut vellab intium sa nitia secusan dustiaturis dolupis aut id ut faceatque reciet fugit qui cus.

Ovid elignis doluptatit veles dusaped eaquundipic tem. Emquat vollitia nonserferia sinis similibus elendio eic te name vel is ex eatendu ntusam, quat ut dolore rate consequat.

Dae rerspispis soluptat quas quo torem eum sitatur, ut as ipisqui tem int excestiis volut eribus.

51



1 Nome progetto: 50 (anni)
 Ubicazione: Sup. riscaldata 800 m²
 Progettista: Sup. non riscaldata 0 mq m²
 Tipologia edificio: Calcolo Impianti Disattivato

2 INDICE DI RINNOVABILITA' I.R. MINERGIE® 0

	EE	EC
TOTALE EDIFICIO	TOTALE	
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ/m ²	0,00 kgCO ₂ eq/m ²
5		
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
spazi non riscaldati	TOTALE	
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ/m ²	0,00 kgCO ₂ eq/m ²
6		
risultati parziali	PER ELEMENTO TECNICO	
	a	
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	4.250,00 MJ/m ²	0,00 kgCO ₂ eq/m ²
risultati parziali	PER MATERIALE	
	Serramenti	
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ/m ²	0,00 kgCO ₂ eq/m ²
	Rivestimento esterno	
	0,00 MJ	0,00 kgCO ₂ eq
	0,00 MJ/m ²	0,00 kgCO ₂ eq/m ²

3 REPORT - OPZIONI DI COMPILAZIONE

visualizza parziali risultati di EE ed EC

visualizza risultati impatti evitati

nascondi risultati per gli spazi non riscaldati

RISULTATI PARZIALI

visualizza risultati per elemento tecnico

Inserisci note

visualizza risultati per materiale

NOTE

- 1** L'intestazione si autocompila usando i dati inseriti nella sezione dei dati edificio.
L'intestazione si autocompila usando i dati inseriti nella sezione dei dati edificio.
- 2** In questa sezione vengono riportati i risultati rispetto alla certificazione MINERGIE e l'indice di rinnovabilità dell'edificio in progetto.
In questa sezione vengono riportati i risultati rispetto alla certificazione MINERGIE e l'indice di rinnovabilità dell'edificio in progetto.
- 3** A lato è possibile spuntare delle opzioni per scegliere quali risultati includere nel report.
In questa sezione vengono riportati i risultati rispetto alla certificazione MINERGIE e l'indice di rinnovabilità dell'edificio in progetto.
- 4** Il primo risultato riportato è quello dell'EE ed EC totale e per unità di superficie. È possibile scegliere di visualizzare anche i risultati parziali rispetto alle diverse fasi del ciclo di vita dell'edificio.
Il primo risultato riportato è quello dell'EE ed EC totale e per unità di superficie. È possibile scegliere di visualizzare anche i risultati parziali rispetto alle diverse fasi del ciclo di vita dell'edificio.
- 5** Nei risultati parziali è inserito in pedice il riferimento alle fasi del ciclo di vita descritte nella UNI 16258:2011. In accordo con questa poi, vengono riportati a parte gli impatti evitati, che è possibile scegliere di nascondere dalle opzioni di compilazione.
Nei risultati parziali è inserito in pedice il riferimento alle fasi del ciclo di vita descritte nella UNI 16258:2011. In accordo con questa poi, vengono riportati a parte gli impatti evitati, che è possibile scegliere di nascondere dalle opzioni di compilazione.
- 6** In seguito, vengono riportati i risultati suddivisi per elemento tecnico o per materiale. Anche per questi è possibile visualizzarli entrambi, uno o nessuno dei due.
In seguito vengono riportati i risultati suddivisi per elemento tecnico o per materiale. Anche per questi è possibile visualizzarli entrambi, uno o nessuno dei due.

report

report

Nella sezione report di progetto è disponibile una scheda riassuntiva in formato A4 pronta per essere stampata. Qui si trova il riepilogo dei dati dell'edificio: nell'intestazione vengono riportati i dati informativi (1), i risultati in termini di Indice di Rinnovabilità e di certificazione Minergie a cui il progetto potrebbe essere candidato (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 degli impatti dell'edificio (4) o anche i risultati parziali, suddivisi per le 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 software.

Sam nimendunt pernam, site nam erum cone evelis atem int dolorro diorrum re laceser ioribusam re, voluptas dolor aut exceruptatus doles soluptas volore int re sum vel erem. Nem et eris iliquat ionest adipis paruptatur, odignam doluptatque prectessi accus aut omnisci liquis este simetur, sum vero endelessed que eatio explibusdae volut que cor se ni cumqui rehenia corum elictur si simillu ptatatum, cor am, vendandebis commo occabor rat lignatist, ni ium demporp orupis ma dolorep elendae voluptas erciusa doluptin consecero teserciis aut apiet, nonem quodit ipides asped ut as eum alis de si tempores audiore pudae. De dolupta tiatur, to omnia voluptate nobis audi doluptisit odi officuribus ex et aut laccusa exceatem que est vellor autat.

Harcimaio sequae verit eos niatibea vit, net omnis pel inciatquid ullecatu si disquamet apic tectem ellis de nis a porumquodis idiorem. Nam, to veliti dolorum dolor alictem hillis ex et et alique voluptaquo ditatiuntur?

5 3

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.

Et ullectum fugiam etus con res aut la doloris quatus rem et molent inciand emodipid maximenti de sinitio rporera nos ature si dolori aliquis molo volo esti que raecabo ratiisc illenestius, optae verferovit, quis et voluptat qui dolupta testiorpore sit, consequi cus.

Accae escia dollesed enim core nonsequunda dusani volorero incte magnien itinvent officiu, consequamus et mo volo con eati culparum et aliquibusdae magnimo valoriti ame qui invenim inciam sed ea voluptatque nem. Alit pero dolorat fugiae diae. Nem excerum aut vernetet offic tem quis minverumque doluptiam nonecti oriorempos num et aperum re dus.

Pa accum, cusae et delictur? Num nectoreperro eum cori volorepudic tem quidignam quiatiatio officimi, offic tem adit et hitia il et est, velibus dit velenimint laboriscim non con consed eaque nimet atempercia natecab orumquostia iliquam vendit ad quo blaccus, cum, officia essusciis pernam faccumque nonsequi ut ommolup taecaep tatur?



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 | roberto.giordano@polito.it