FI.MA.S SRL

# DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

**PRODOTTO:**

**Monostrato Vulcanico dell'Etna**

**Spessori: 2 cm, 3 cm, 5 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm**

**SITO:**

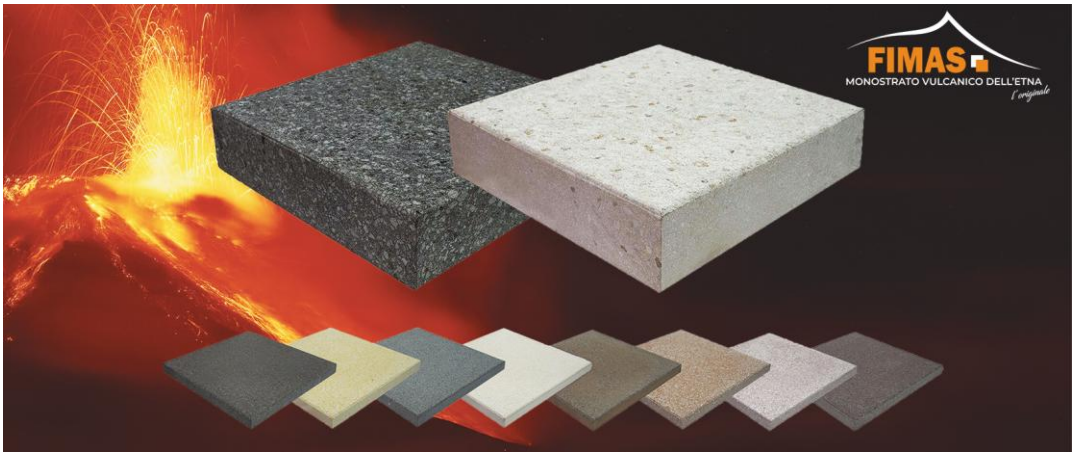
**Strada 17 n.34, Riposto (CT)**

**In conformità alla UNI EN ISO 14025:2010 e alla UNI EN 15804:2021**

| | |
|---|---|
| Program Operator | EPDItaly |
| Publisher | EPDItaly |

| | |
|---|---|
| Numero della dichiarazione | *Monostrato_2024_Rev.0.1* |
| Numero di Registrazione | EPDITALY1201 |

| | |
|---|---|
| Data di rilascio | 26/11/2025 |
| Valida fino a | 26/11/2030 |



www.epditaly.it

# INFORMAZIONI GENERALI

| EPD OWNER | |
|---|---|
| **Nome della società** | FI.MA.S. FUSIONE INDUSTRIE MATTONELLE SICILIANE SRL |
| **Sede legale** | Strada 17 n.34, Riposto (CT) |
| **Contatti per informazioni sull'EPD** | Rag. Filippo Miracoli, fimas@fimas.it |
| **Consulente LCA** | Ing. Sebastiano Greco, ing.grecosebastiano@gmail.com |

| PROGRAM OPERATOR | |
|---|---|
| **EPDItaly** | Via Gaetano De Castillia n° 10 - 20124 Milano, Italy |

| INFORMAZIONI SULL'EPD | |
|---|---|
| **Nome prodotti** | Monostrato Vulcanico dell'Etna |
| **Sito** | Strada 17 n.34, Riposto (CT) |
| **Descrizione sintetica e informazioni tecniche dei prodotti** | Pavimento antiscivolo per esterni |
| **Campo di applicazione dei prodotti** | Pavimentazione di ambienti sollecitati di impiego privato e pubblico |
| **Norme di riferimento dei prodotti** | UNI EN 13748-2 |
| **CPC Code** https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ | 3754 - Tiles, flagstones, bricks and similar articles, of cement, concrete or artificial stone |
| **Ulteriori informazioni** | www.fimas.it |

| INFORMAZIONI SULLA VERIFICA | |
|---|---|
| **PCR** | PCR per i prodotti da costruzione ICMQ-001/15, Rev. 3.1 del 12/11/2024, www.epditaly.it |
| **Regolamento EPDItaly** | Versione 6.0 del 30/10/2023, www.epditaly.it |
| **Project Report LCA** | Studio LCA del Monostrato Vulcanico dell'Etna - Anno 2024, Rev. 0.1 del 25/11/2025 |
| **Statement Verifica Indipendente** | Verifica indipendente della dichiarazione e dei dati svolta secondo ISO 14025:2010.<br>☐ Interna ☑ Esterna<br>Verifica di terza parte eseguita da: IMQ S.p.A., Via Quintiliano, 43 – 20138, Milano (MI). Accreditato da Accredia, n. certificato 00013 Rev.001 |
| **Statement Comparabilità** | Dichiarazioni ambientali pubblicate all'interno della stessa categoria di prodotto, ma provenienti da programmi differenti, potrebbero non essere confrontabili. In particolare, EPD di prodotti da costruzione possono non essere confrontabili se non conformi alla EN 15804:2012+A2:2019. |
| **Statement Responsabilità** | L'EPD Owner solleva EPDItaly da qualunque inosservanza della legislazione ambientale. Il titolare della dichiarazione sarà responsabile per le informazioni e gli elementi di prova giustificativi.<br>EPDItaly declina ogni responsabilità riguardo alle informazioni, ai dati e ai risultati forniti dall'EPD Owner per la valutazione del ciclo di vita. |

## DESCRIZIONE DELL'AZIENDA

FIMAS, produttore di lastre in MONOSTRATO VULCANICO DELL'ETNA, da oltre 40 anni è un marchio conosciuto nel panorama italiano dei pavimenti per esterno antiscivolo per la qualità tecnica ed estetica della propria produzione.

FIMAS nasce nel 1983 da una visione imprenditoriale dei proprietari di impiegare, per la prima volta, la pietra vulcanica dell'Etna, trasformandola in lastre antiscivolo per esterni, creando così il MONOSTRATO VULCANICO DELL'ETNA.

Negli anni l'Azienda si evolve migliorando ed ampliando i propri prodotti, operando nel settore pubblico e privato. Nel pubblico la FIMAS si evidenzia per la pavimentazione di piazze, strade, marciapiedi, spazi collettivi, mentre nel privato per la pavimentazione di ville, piscine, giardini, spazi residenziali. Lo stabilimento produttivo, situato a Riposto (CT), si estende su un'area di 35.000 mq di cui 5.000 mq coperti. La missione Aziendale è garantire l'eccellenza dei propri prodotti con la volontà di migliorare il valore del marchio FIMAS.

La FIMAS adotta un Sistema di Gestione per la Qualità e un Sistema di Gestione Ambientale certificati da IMQ S.p.A in conformità, rispettivamente, alle norme UNI EN ISO 9001:2015 e UNI EN ISO 14001:2015.

## DESCRIZIONE DEI PRODOTTI

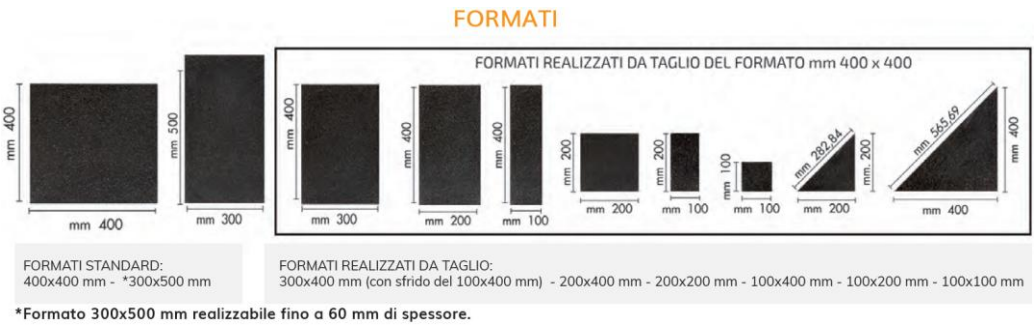


I prodotti oggetto di EPD sono le lastre in **MONOSTRATO VULCANICO DELL'ETNA**, un pavimento antiscivolo per esterni, ideato e prodotto dalla FIMAS da oltre 40 anni e realizzato con macchinari e sistemi tecnologicamente all'avanguardia, capaci di esercitare altissime pressioni al materiale iniziale, facendo fuoriuscire l'acqua e l'aria in esso contenuto, rendendolo altamente compatto, poco assorbente, antigelivo, resistente agli urti e alla compressione.

Fabbricato in conformità alla norma UNI EN 13748-2, ha le caratteristiche uniche e privilegiate delle pietre naturali, di durevolezza, di indistruttibilità, ma rispetto ai tradizionali colori delle pietre naturali è realizzato in diverse tonalità di colori. Viene utilizzato principalmente per la pavimentazione di ambienti sollecitati, ma è ottimo per ogni ambiente.

I prodotti analizzati fanno riferimento ai diversi spessori delle lastre prodotte dall'Azienda, per un totale di **6 prodotti**: 2 cm, 3 cm, 5 cm, 6 cm, 8 cm e 10 cm.

In base all'unità dichiarata scelta nello studio LCA, è stato possibile includere nell'EPD specifica di prodotto tutti i formati realizzati da FIMAS, in tutte le colorazioni.




*Formato 300x500 mm realizzabile fino a 60 mm di spessore.

## DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Il ciclo di produzione delle lastre in Monostrato Vulcanico dell'Etna prevede i seguenti step:

1. Controllo qualità delle materie prime (inerti vergini e riciclati e cementi);
2. Impostazione della macchina e delle dosi mediante pesatura automatica;
3. Produzione delle lastre in opportuni stampi mediante pressa;
4. Sistemazione dei manufatti in apposite aree per la stagionatura degli stessi;
5. Caricamento nella macchina dei manufatti stampati dopo la stagionatura;
6. Finitura delle lastre in base alla tipologia mediante levigatrice, bisellatrice e pallinatrice, comprensiva di taglio per ottenere formati diversi;
7. Imballaggio dei manufatti e stoccaggio.

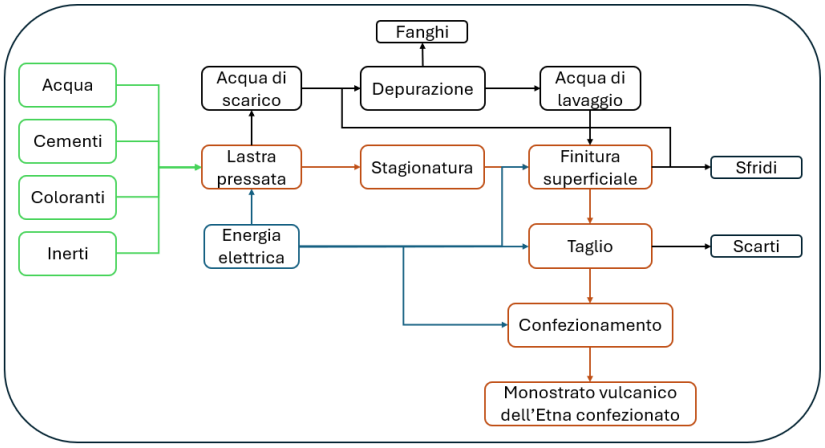



*Figura 1. Diagramma di flusso del processo produttivo del Monostrato Vulcanico dell'Etna*

## DICHIARAZIONE DEL CONTENUTO

Nelle tabelle seguenti sono riportate le informazioni relative alla composizione dei prodotti, ai materiali di imballaggio e al contenuto di carbonio biogenico.

*Tabella 1 – Quantità materie prime, imballaggi e carbonio biogenico per unità dichiarata*

| | | 2 cm | 3 cm | 5 cm | 6 cm | 8 cm | 10 cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Inerte | kg | 40,00 | 60,40 | 93,62 | 110,98 | 150,00 | 187,50 |
| Cemento | kg | 10,00 | 15,10 | 23,41 | 27,75 | 37,50 | 46,88 |
| Acqua | kg | 9,38 | 11,95 | 18,98 | 22,70 | 30,00 | 37,50 |
| Colorante | kg | 0,45 | 0,57 | 0,90 | 1,08 | 1,43 | 1,79 |
| TOTALE | kg | 59,82 | 88,02 | 136,91 | 162,51 | 218,93 | 273,66 |

| | Film in PE | Fogli in EPS | Reggette in PP | Pallet |
|---|---|---|---|---|
| kg/UD | 3,49E-02 | 1,54E-02 | 3,10E-02 | 1,41E+00 |

| Contenuto di carbonio biogenico | kg C/UD |
|---|---|
| Contenuto di carbonio biogenico nel prodotto | 0 |
| Contenuto di carbonio biogenico nell'imballaggio | 6,28E-01 |

Poiché i prodotti analizzati presentano una matrice cementizia, la composizione riportata corrisponde ai quantitativi di materie prime impiegati secondo le ricette di produzione aziendali, utilizzate come riferimento per la modellizzazione del sistema prodotto. I prodotti non contengono carbonio biogenico nella loro composizione. L'imballaggio, invece, presenta un contenuto di carbonio biogenico pari al 42%, attribuibile alla presenza del pallet in legno utilizzato per il trasporto e la movimentazione. I prodotti, inoltre, non contengono alcuna delle sostanze estremamente problematiche (SVHC) incluse nell'Elenco delle sostanze candidate all'autorizzazione dell'Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche (ECHA) in concentrazioni superiori ai limiti di registrazione previsti.

## LCA: REGOLE DI CALCOLO

**Tipologia di EPD**: EPD di prodotto specifica

**Unità dichiarata**: 1 $m^2$ di Monostrato Vulcanico dell'Etna (incluso l'imballaggio)

Nella tabella seguente sono riportati i fattori di conversione in massa per unità dichiarata.

*Tabella 2 – Peso delle lastre per unità dichiarata*

| Spessore | kg/UD |
|---|---|
| 2 cm | 50 |
| 3 cm | 80 |
| 5 cm | 125 |
| 6 cm | 145 |
| 8 cm | 193 |
| 10 cm | 240 |

**Confine temporale**: gennaio 2024 – dicembre 2024

**Confini geografici**: Italia (produzione), Europa (materie prime e fine vita)

**Database e software LCA utilizzato**: ecoinvent 3.11 e SimaPro 10.2.0.3

**Criteri di cut-off**: applicata una soglia del 5%, in accordo alla EN 15804

**Esclusioni**: processi relativi ai viaggi di lavoro del personale, ai beni strumentali e alle infrastrutture

**Allocazioni**: in conformità a quanto previsto dalla norma, l'allocazione degli input e degli output riferiti ai processi produttivi è stata effettuata su base annua, in relazione ai volumi di produzione dell'anno 2024. In particolare, i consumi di energia elettrica, acqua, materiali di consumo e imballaggi, nonché i rifiuti generati in stabilimento, sono stati ripartiti in proporzione alla produzione complessiva annuale, pari a 136.439 $m^2$ di lastre in Monostrato Vulcanico dell'Etna.

**Qualità dei dati**: la valutazione della qualità è stata applicata all'intero inventario del ciclo di vita, includendo sia dati primari che secondari, indipendentemente dalla categoria di impatto ambientale considerata. I risultati evidenziano un livello qualitativo molto buono per i dati primari e buono per i dati secondari, confermando la robustezza complessiva del modello LCA.

**Mix energetico**: è stato adottato un approccio market-based. Gli impatti ambientali associati alla produzione di energia elettrica utilizzata nel modulo A3, espressi in termini di GWP-total, risultano pari a 6,67E-01 kg $CO_2$eq/kWh per l'elettricità proveniente dal residual mix nazionale e a 3,74E-06 kg $CO_2$eq/kWh per quella prodotta da impianto fotovoltaico.

**Disclaimer delle categorie di impatto** riportati nella sezione *LCA: RISULTATI*:

* Questa categoria di impatto si occupa principalmente dell'eventuale impatto delle radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana del ciclo del combustibile nucleare. Non prende in considerazione gli effetti dovuti a possibili incidenti nucleari, all'esposizione professionale o allo smaltimento di scorie radioattive in impianti sotterranei. Anche le potenziali radiazioni ionizzanti provenienti dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione non sono misurate da questo indicatore.

** I risultati di questo indicatore di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela, o poiché le incertezze su tali risultati sono elevate o a causa della limitata esperienza con tale indicatore.

## LCA: CONFINI DEL SISTEMA E SCENARI

### CONFINI DEL SISTEMA

In accordo alla PCR di riferimento e alla EN 15804, sono stati inclusi nei confini del sistema i seguenti processi, specificandone il relativo modulo:

- **A1**: estrazione, trasformazione e approvvigionamento delle materie prime e processi di riciclo;
- **A2**: trasporti in ingresso delle materie prime, degli additivi, dei materiali da imballaggio ed eventuali trasporti interni;
- **A3**: produzione del Monostrato vulcanico dell'Etna (consumi idrici ed energetici), produzione di materiali ausiliari e consumabili, produzione dell'imballaggio e trattamento dei rifiuti derivanti dalla produzione;
- **C1**: smantellamento e demolizione;
- **C2**: trasporto dei rifiuti al processo di trattamento;
- **C3**: trattamento dei rifiuti finalizzato al riutilizzo, recupero e/o riciclo;
- **C4**: smaltimento.

I risultati comprendono anche il **modulo D**, cioè i benefici e i carichi ambientali oltre i confini del sistema della frazione di prodotto che a fine vita viene recuperata/riciclata.

*Tabella 3 – Confini del sistema*

| | **INFORMAZIONI SUL CICLO DI VITA** | | | | | | | | | | | | | | | | **Informazioni supplementari** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Fase di produzione** | | | **Fase di costruzione** | | **Fase d'uso** | | | | | | | **Fase di fine vita** | | | | **Benefici e carichi oltre i confini del sistema** |
| | **A1-A3** | | | **A4-A5** | | **B1-B7** | | | | | | | **C1-C4** | | | | **D** |
| | Approvvigionamento delle materie prime | Trasporti | Fabbricazione | Trasporto | Costruzione e messa in opera | Uso | Manutenzione | Riparazione | Sostituzione | Ristrutturazione | Consumi energetici | Consumi idrici | Decostruzione e demolizione | Trasporto | Trattamento dei rifiuti | Smaltimento | Potenziale di riuso, recupero, riciclo |
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| **Modulo dichiarato** | **X** | **X** | **X** | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |

Poiché l'imballaggio presenta un contenuto di carbonio biogenico superiore al 5%, nel modulo A3 è stato applicato un 'balancing-out reporting' della $CO_2$ biogenica ad esso associata. In questo modo, le rimozioni di $CO_2$ biogenica contabilizzate in A3 per la produzione dell'imballaggio sono state compensate da un pari ammontare di emissioni di $CO_2$ biogenica, che altrimenti sarebbero state riportate nel modulo A5, escluso invece dai confini del sistema.

### SCENARI

Basandosi sul "Rapporto rifiuti speciali ISPRA 2024", in particolare sulla sezione dei rifiuti da operazioni di costruzione e demolizione, si è considerato lo scenario per cui le lastre vengano, per l'80%, separati dai restanti rifiuti e vengano sottoposti a operazioni di selezione e raccolta per il successivo processo di riciclo (modulo C3) e per il restante 20% avviati a discarica (modulo C4). Per la fase di trasporto dei rifiuti (C2), invece, è stata assunta una distanza di 50 km dal sito di trattamento del rifiuto.

## LCA: RISULTATI

Risultati per il Monostrato Vulcanico dell'Etna dallo spessore di 2 cm.

*Tabella 4 – Risultati indicatori di impatto ambientale obbligatori – 2 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-fossil | kg $CO_2$ eq. | 1,17E+01 | 2,07E-01 | 3,83E-01 | 1,88E-03 | 2,73E-02 | -2,41E-01 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$ eq. | 6,20E-02 | 3,67E-05 | 8,61E-05 | 6,09E-04 | 9,93E-06 | -3,91E-03 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$ eq. | 2,31E-03 | 8,51E-06 | 6,06E-06 | 6,94E-07 | 1,38E-06 | -3,22E-04 |
| GWP-total | kg $CO_2$ eq. | 1,17E+01 | 2,07E-01 | 3,83E-01 | 2,49E-03 | 2,73E-02 | -2,45E-01 |
| ODP | kg CFC-11 eq. | 6,33E-08 | 3,15E-09 | 8,70E-09 | 6,23E-11 | 3,92E-10 | -3,69E-09 |
| AP | mol $H^+$ eq. | 3,66E-02 | 1,91E-03 | 9,89E-04 | 3,92E-06 | 2,46E-04 | -3,06E-03 |
| EP-freshwater | kg P eq. | 1,34E-04 | 1,95E-07 | 2,37E-07 | 7,15E-09 | 8,97E-08 | -7,96E-06 |
| EP-marine | kg N eq. | 1,06E-02 | 9,01E-04 | 3,77E-04 | 1,63E-06 | 1,12E-04 | -1,11E-03 |
| EP-terrestrial | mol N eq. | 1,23E-01 | 9,87E-03 | 4,12E-03 | 1,65E-05 | 1,23E-03 | -1,43E-02 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 3,67E-02 | 2,94E-03 | 1,64E-03 | 4,63E-06 | 3,72E-04 | -3,55E-03 |
| ADPE** | kg Sb eq. | 1,01E-05 | 7,24E-09 | 9,99E-09 | 1,28E-09 | 9,08E-10 | -2,49E-08 |
| ADPF** | MJ | 8,31E+01 | 2,70E+00 | 5,09E+00 | 4,70E-01 | 3,49E-01 | -3,97E+00 |
| WDP** | $m^3$ world eq. deprived | 7,19E-01 | 2,02E-03 | 1,67E-03 | 2,82E-03 | 3,05E-04 | -2,53E-02 |

*Tabella 5 – Risultati indicatori di impatto ambientale addizionali – 2 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | incidenza di malattie | 3,18E-07 | 4,27E-07 | 2,55E-08 | 2,59E-11 | 6,96E-09 | -5,23E-08 |
| IRP* | kBq U235 eq. | 8,51E-02 | 2,25E-04 | 4,89E-04 | 1,29E-02 | 3,46E-05 | -1,64E-02 |
| ETP-fw** | CTUe | 1,66E+01 | 7,75E-02 | 1,82E-01 | 2,30E-03 | 1,33E-02 | -1,17E+00 |
| HTP-c** | CTUh | 4,99E-09 | 1,10E-11 | 2,58E-11 | 2,79E-13 | 1,88E-12 | -2,09E-11 |
| HTP-nc** | CTUh | 3,84E-08 | 2,03E-10 | 2,54E-09 | 9,61E-12 | 3,60E-11 | -6,25E-10 |
| SQP** | adimensionale | 1,52E+02 | 4,59E-03 | 6,47E-03 | 1,73E-02 | 4,12E-01 | -1,17E+02 |

*Tabella 6 – Risultati indicatori descrittivi del consumo di risorse – 2 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 1,02E+01 | 5,80E-03 | 1,25E-02 | 4,71E-01 | 1,53E-03 | -4,12E-01 |
| PERM | MJ | 3,80E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 1,39E+01 | 5,80E-03 | 1,25E-02 | 4,71E-01 | 1,53E-03 | -4,12E-01 |
| PENRE | MJ | 6,85E+01 | 2,70E+00 | 5,09E+00 | 4,70E-01 | 3,49E-01 | -3,97E+00 |
| PENRM | MJ | 1,51E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 8,36E+01 | 2,70E+00 | 5,09E+00 | 4,70E-01 | 3,49E-01 | -3,97E+00 |
| SM | kg | 2,57E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | $m^3$ | 2,22E-02 | 8,19E-05 | 9,87E-05 | 1,32E-03 | 1,18E-05 | -1,35E-03 |

*Tabella 7 – Risultati indicatori descrittivi dei rifiuti e dei flussi in uscita – 2 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 3,05E-04 | 1,86E-05 | 3,39E-05 | 1,47E-07 | 2,31E-06 | -1,84E-05 |
| NHWD | kg | 4,06E-01 | 9,66E-05 | 1,71E-04 | 5,01E-05 | 9,99E+00 | -2,78E-03 |
| RWD | kg | 5,99E-05 | 1,26E-07 | 3,07E-07 | 6,70E-06 | 1,98E-08 | -1,33E-05 |
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 1,16E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 4,00E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

## LCA: RISULTATI

Risultati per il Monostrato Vulcanico dell'Etna dallo spessore di 3 cm.

*Tabella 8 – Risultati indicatori di impatto ambientale obbligatori – 3 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-fossil | kg $CO_2$ eq. | 1,67E+01 | 3,31E-01 | 6,13E-01 | 3,01E-03 | 4,37E-02 | -3,85E-01 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$ eq. | 8,81E-02 | 5,88E-05 | 1,38E-04 | 9,74E-04 | 1,59E-05 | -6,26E-03 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$ eq. | 3,00E-03 | 1,36E-05 | 9,69E-06 | 1,11E-06 | 2,20E-06 | -5,14E-04 |
| GWP-total | kg $CO_2$ eq. | 1,68E+01 | 3,31E-01 | 6,14E-01 | 3,99E-03 | 4,37E-02 | -3,92E-01 |
| ODP | kg CFC-11 eq. | 7,89E-08 | 5,03E-09 | 1,39E-08 | 9,96E-11 | 6,27E-10 | -5,91E-09 |
| AP | mol $H^+$ eq. | 5,18E-02 | 3,05E-03 | 1,58E-03 | 6,27E-06 | 3,93E-04 | -4,90E-03 |
| EP-freshwater | kg P eq. | 1,72E-04 | 3,12E-07 | 3,79E-07 | 1,14E-08 | 1,43E-07 | -1,27E-05 |
| EP-marine | kg N eq. | 1,52E-02 | 1,44E-03 | 6,03E-04 | 2,61E-06 | 1,79E-04 | -1,77E-03 |
| EP-terrestrial | mol N eq. | 1,76E-01 | 1,58E-02 | 6,60E-03 | 2,65E-05 | 1,96E-03 | -2,29E-02 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 5,20E-02 | 4,71E-03 | 2,62E-03 | 7,41E-06 | 5,96E-04 | -5,68E-03 |
| ADPE** | kg Sb eq. | 1,49E-05 | 1,16E-08 | 1,60E-08 | 2,05E-09 | 1,45E-09 | -3,99E-08 |
| ADPF** | MJ | 1,12E+02 | 4,33E+00 | 8,15E+00 | 7,52E-01 | 5,58E-01 | -6,34E+00 |
| WDP** | $m^3$ world eq. deprived | 9,37E-01 | 3,23E-03 | 2,67E-03 | 4,51E-03 | 4,88E-04 | -4,05E-02 |

*Tabella 9 – Risultati indicatori di impatto ambientale addizionali – 3 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | incidenza di malattie | 4,48E-07 | 6,83E-07 | 4,08E-08 | 4,14E-11 | 1,11E-08 | -8,37E-08 |
| IRP* | kBq U235 eq. | 1,08E-01 | 3,59E-04 | 7,83E-04 | 2,06E-02 | 5,53E-05 | -2,62E-02 |
| ETP-fw** | CTUe | 2,22E+01 | 1,24E-01 | 2,91E-01 | 3,68E-03 | 2,13E-02 | -1,87E+00 |
| HTP-c** | CTUh | 6,35E-09 | 1,77E-11 | 4,13E-11 | 4,47E-13 | 3,01E-12 | -3,34E-11 |
| HTP-nc** | CTUh | 5,43E-08 | 3,25E-10 | 4,06E-09 | 1,54E-11 | 5,77E-11 | -1,00E-09 |
| SQP** | adimensionale | 2,12E+02 | 7,35E-03 | 1,04E-02 | 2,78E-02 | 6,59E-01 | -1,87E+02 |

*Tabella 10 – Risultati indicatori descrittivi del consumo di risorse – 3 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 1,14E+01 | 9,28E-03 | 2,00E-02 | 7,54E-01 | 2,44E-03 | -6,59E-01 |
| PERM | MJ | 3,80E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 1,52E+01 | 9,28E-03 | 2,00E-02 | 7,54E-01 | 2,44E-03 | -6,59E-01 |
| PENRE | MJ | 9,13E+01 | 4,33E+00 | 8,15E+00 | 7,52E-01 | 5,58E-01 | -6,34E+00 |
| PENRM | MJ | 2,12E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 1,12E+02 | 4,33E+00 | 8,15E+00 | 7,52E-01 | 5,58E-01 | -6,34E+00 |
| SM | kg | 3,86E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | $m^3$ | 2,90E-02 | 1,31E-04 | 1,58E-04 | 2,11E-03 | 1,89E-05 | -2,16E-03 |

*Tabella 11 – Risultati indicatori descrittivi dei rifiuti e dei flussi in uscita – 3 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 3,76E-04 | 2,97E-05 | 5,42E-05 | 2,35E-07 | 3,70E-06 | -2,95E-05 |
| NHWD | kg | 5,94E-01 | 1,55E-04 | 2,74E-04 | 8,02E-05 | 1,60E+01 | -4,44E-03 |
| RWD | kg | 7,49E-05 | 2,02E-07 | 4,92E-07 | 1,07E-05 | 3,16E-08 | -2,13E-05 |
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 1,16E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 6,40E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

## LCA: RISULTATI

Risultati per il Monostrato Vulcanico dell'Etna dallo spessore di 5 cm.

*Tabella 12 – Risultati indicatori di impatto ambientale obbligatori – 5 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-fossil | kg $CO_2$ eq. | 2,52E+01 | 5,17E-01 | 9,58E-01 | 4,70E-03 | 6,82E-02 | -6,01E-01 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$ eq. | 1,33E-01 | 9,18E-05 | 2,15E-04 | 1,52E-03 | 2,48E-05 | -9,78E-03 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$ eq. | 4,42E-03 | 2,13E-05 | 1,51E-05 | 1,73E-06 | 3,44E-06 | -8,04E-04 |
| GWP-total | kg $CO_2$ eq. | 2,54E+01 | 5,17E-01 | 9,59E-01 | 6,23E-03 | 6,83E-02 | -6,12E-01 |
| ODP | kg CFC-11 eq. | 1,06E-07 | 7,87E-09 | 2,18E-08 | 1,56E-10 | 9,80E-10 | -9,23E-09 |
| AP | mol $H^+$ eq. | 7,84E-02 | 4,77E-03 | 2,47E-03 | 9,80E-06 | 6,14E-04 | -7,65E-03 |
| EP-freshwater | kg P eq. | 2,46E-04 | 4,87E-07 | 5,92E-07 | 1,79E-08 | 2,24E-07 | -1,99E-05 |
| EP-marine | kg N eq. | 2,32E-02 | 2,25E-03 | 9,43E-04 | 4,07E-06 | 2,80E-04 | -2,76E-03 |
| EP-terrestrial | mol N eq. | 2,69E-01 | 2,47E-02 | 1,03E-02 | 4,13E-05 | 3,07E-03 | -3,58E-02 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 7,85E-02 | 7,36E-03 | 4,10E-03 | 1,16E-05 | 9,31E-04 | -8,87E-03 |
| ADPE** | kg Sb eq. | 2,31E-05 | 1,81E-08 | 2,50E-08 | 3,20E-09 | 2,27E-09 | -6,23E-08 |
| ADPF** | MJ | 1,62E+02 | 6,76E+00 | 1,27E+01 | 1,17E+00 | 8,73E-01 | -9,91E+00 |
| WDP** | $m^3$ world eq. deprived | 1,36E+00 | 5,05E-03 | 4,17E-03 | 7,04E-03 | 7,63E-04 | -6,33E-02 |

*Tabella 13 – Risultati indicatori di impatto ambientale addizionali – 5 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | incidenza di malattie | 6,83E-07 | 1,07E-06 | 6,37E-08 | 6,47E-11 | 1,74E-08 | -1,31E-07 |
| IRP* | kBq U235 eq. | 1,53E-01 | 5,62E-04 | 1,22E-03 | 3,22E-02 | 8,64E-05 | -4,10E-02 |
| ETP-fw** | CTUe | 3,36E+01 | 1,94E-01 | 4,55E-01 | 5,76E-03 | 3,33E-02 | -2,92E+00 |
| HTP-c** | CTUh | 9,71E-09 | 2,76E-11 | 6,46E-11 | 6,99E-13 | 4,70E-12 | -5,22E-11 |
| HTP-nc** | CTUh | 8,22E-08 | 5,08E-10 | 6,35E-09 | 2,40E-11 | 9,01E-11 | -1,56E-09 |
| SQP** | adimensionale | 3,12E+02 | 1,15E-02 | 1,62E-02 | 4,34E-02 | 1,03E+00 | -2,91E+02 |

*Tabella 14 – Risultati indicatori descrittivi del consumo di risorse – 5 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 1,41E+01 | 1,45E-02 | 3,13E-02 | 1,18E+00 | 3,82E-03 | -1,03E+00 |
| PERM | MJ | 3,80E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 1,79E+01 | 1,45E-02 | 3,13E-02 | 1,18E+00 | 3,82E-03 | -1,03E+00 |
| PENRE | MJ | 1,32E+02 | 6,76E+00 | 1,27E+01 | 1,17E+00 | 8,73E-01 | -9,91E+00 |
| PENRM | MJ | 3,12E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 1,63E+02 | 6,76E+00 | 1,27E+01 | 1,17E+00 | 8,73E-01 | -9,91E+00 |
| SM | kg | 5,98E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | $m^3$ | 4,23E-02 | 2,05E-04 | 2,47E-04 | 3,29E-03 | 2,95E-05 | -3,37E-03 |

*Tabella 15 – Risultati indicatori descrittivi dei rifiuti e dei flussi in uscita – 5 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 5,00E-04 | 4,64E-05 | 8,47E-05 | 3,67E-07 | 5,78E-06 | -4,61E-05 |
| NHWD | kg | 9,19E-01 | 2,41E-04 | 4,28E-04 | 1,25E-04 | 2,50E+01 | -6,94E-03 |
| RWD | kg | 1,04E-04 | 3,15E-07 | 7,69E-07 | 1,68E-05 | 4,94E-08 | -3,33E-05 |
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 1,16E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,00E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

## LCA: RISULTATI

Risultati per il Monostrato Vulcanico dell'Etna dallo spessore di 6 cm.

*Tabella 16 – Risultati indicatori di impatto ambientale obbligatori – 6 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-fossil | kg $CO_2$ eq. | 2,97E+01 | 6,00E-01 | 1,11E+00 | 5,46E-03 | 7,92E-02 | -6,98E-01 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$ eq. | 1,56E-01 | 1,07E-04 | 2,50E-04 | 1,77E-03 | 2,88E-05 | -1,14E-02 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$ eq. | 5,17E-03 | 2,47E-05 | 1,76E-05 | 2,01E-06 | 3,99E-06 | -9,33E-04 |
| GWP-total | kg $CO_2$ eq. | 2,98E+01 | 6,00E-01 | 1,11E+00 | 7,22E-03 | 7,92E-02 | -7,10E-01 |
| ODP | kg CFC-11 eq. | 1,21E-07 | 9,13E-09 | 2,52E-08 | 1,81E-10 | 1,14E-09 | -1,07E-08 |
| AP | mol $H^+$ eq. | 9,25E-02 | 5,54E-03 | 2,87E-03 | 1,14E-05 | 7,12E-04 | -8,88E-03 |
| EP-freshwater | kg P eq. | 2,86E-04 | 5,65E-07 | 6,86E-07 | 2,07E-08 | 2,60E-07 | -2,31E-05 |
| EP-marine | kg N eq. | 2,74E-02 | 2,61E-03 | 1,09E-03 | 4,72E-06 | 3,25E-04 | -3,21E-03 |
| EP-terrestrial | mol N eq. | 3,18E-01 | 2,86E-02 | 1,20E-02 | 4,79E-05 | 3,56E-03 | -4,15E-02 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 9,24E-02 | 8,54E-03 | 4,75E-03 | 1,34E-05 | 1,08E-03 | -1,03E-02 |
| ADPE** | kg Sb eq. | 2,74E-05 | 2,10E-08 | 2,90E-08 | 3,72E-09 | 2,63E-09 | -7,23E-08 |
| ADPF** | MJ | 1,88E+02 | 7,84E+00 | 1,48E+01 | 1,36E+00 | 1,01E+00 | -1,15E+01 |
| WDP** | $m^3$ world eq. deprived | 1,59E+00 | 5,86E-03 | 4,84E-03 | 8,17E-03 | 8,85E-04 | -7,35E-02 |

*Tabella 17 – Risultati indicatori di impatto ambientale addizionali – 6 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | incidenza di malattie | 8,07E-07 | 1,24E-06 | 7,39E-08 | 7,50E-11 | 2,02E-08 | -1,52E-07 |
| IRP* | kBq U235 eq. | 1,77E-01 | 6,51E-04 | 1,42E-03 | 3,74E-02 | 1,00E-04 | -4,76E-02 |
| ETP-fw** | CTUe | 3,97E+01 | 2,25E-01 | 5,28E-01 | 6,68E-03 | 3,87E-02 | -3,38E+00 |
| HTP-c** | CTUh | 1,15E-08 | 3,20E-11 | 7,49E-11 | 8,10E-13 | 5,45E-12 | -6,05E-11 |
| HTP-nc** | CTUh | 9,69E-08 | 5,89E-10 | 7,36E-09 | 2,79E-11 | 1,05E-10 | -1,81E-09 |
| SQP** | adimensionale | 3,64E+02 | 1,33E-02 | 1,88E-02 | 5,03E-02 | 1,19E+00 | -3,38E+02 |

*Tabella 18 – Risultati indicatori descrittivi del consumo di risorse – 6 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 1,55E+01 | 1,68E-02 | 3,63E-02 | 1,37E+00 | 4,43E-03 | -1,19E+00 |
| PERM | MJ | 3,80E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 1,93E+01 | 1,68E-02 | 3,63E-02 | 1,37E+00 | 4,43E-03 | -1,19E+00 |
| PENRE | MJ | 1,53E+02 | 7,84E+00 | 1,48E+01 | 1,36E+00 | 1,01E+00 | -1,15E+01 |
| PENRM | MJ | 3,64E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 1,89E+02 | 7,84E+00 | 1,48E+01 | 1,36E+00 | 1,01E+00 | -1,15E+01 |
| SM | kg | 7,08E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | $m^3$ | 4,94E-02 | 2,38E-04 | 2,86E-04 | 3,82E-03 | 3,42E-05 | -3,91E-03 |

*Tabella 19 – Risultati indicatori descrittivi dei rifiuti e dei flussi in uscita – 6 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 5,66E-04 | 5,38E-05 | 9,83E-05 | 4,26E-07 | 6,71E-06 | -5,35E-05 |
| NHWD | kg | 1,09E+00 | 2,80E-04 | 4,97E-04 | 1,45E-04 | 2,90E+01 | -8,05E-03 |
| RWD | kg | 1,20E-04 | 3,66E-07 | 8,92E-07 | 1,94E-05 | 5,73E-08 | -3,86E-05 |
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 1,16E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,16E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

## LCA: RISULTATI

Risultati per il Monostrato Vulcanico dell'Etna dallo spessore di 8 cm.

*Tabella 20 – Risultati indicatori di impatto ambientale obbligatori – 8 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-fossil | kg $CO_2$ eq. | 3,96E+01 | 7,98E-01 | 1,48E+00 | 7,26E-03 | 1,05E-01 | -9,29E-01 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$ eq. | 2,08E-01 | 1,42E-04 | 3,32E-04 | 2,35E-03 | 3,83E-05 | -1,51E-02 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$ eq. | 6,75E-03 | 3,29E-05 | 2,34E-05 | 2,68E-06 | 5,32E-06 | -1,24E-03 |
| GWP-total | kg $CO_2$ eq. | 3,98E+01 | 7,98E-01 | 1,48E+00 | 9,61E-03 | 1,05E-01 | -9,45E-01 |
| ODP | kg CFC-11 eq. | 1,52E-07 | 1,21E-08 | 3,36E-08 | 2,40E-10 | 1,51E-09 | -1,43E-08 |
| AP | mol $H^+$ eq. | 1,23E-01 | 7,37E-03 | 3,82E-03 | 1,51E-05 | 9,48E-04 | -1,18E-02 |
| EP-freshwater | kg P eq. | 3,70E-04 | 7,51E-07 | 9,14E-07 | 2,76E-08 | 3,46E-07 | -3,07E-05 |
| EP-marine | kg N eq. | 3,66E-02 | 3,48E-03 | 1,46E-03 | 6,29E-06 | 4,32E-04 | -4,27E-03 |
| EP-terrestrial | mol N eq. | 4,25E-01 | 3,81E-02 | 1,59E-02 | 6,38E-05 | 4,74E-03 | -5,53E-02 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 1,23E-01 | 1,14E-02 | 6,32E-03 | 1,79E-05 | 1,44E-03 | -1,37E-02 |
| ADPE** | kg Sb eq. | 3,69E-05 | 2,80E-08 | 3,86E-08 | 4,94E-09 | 3,50E-09 | -9,62E-08 |
| ADPF** | MJ | 2,46E+02 | 1,04E+01 | 1,97E+01 | 1,81E+00 | 1,35E+00 | -1,53E+01 |
| WDP** | $m^3$ world eq. deprived | 2,06E+00 | 7,80E-03 | 6,44E-03 | 1,09E-02 | 1,18E-03 | -9,78E-02 |

*Tabella 21 – Risultati indicatori di impatto ambientale addizionali – 8 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | incidenza di malattie | 1,08E-06 | 1,65E-06 | 9,84E-08 | 9,98E-11 | 2,69E-08 | -2,02E-07 |
| IRP* | kBq U235 eq. | 2,27E-01 | 8,67E-04 | 1,89E-03 | 4,98E-02 | 1,33E-04 | -6,33E-02 |
| ETP-fw** | CTUe | 5,24E+01 | 2,99E-01 | 7,03E-01 | 8,89E-03 | 5,15E-02 | -4,50E+00 |
| HTP-c** | CTUh | 1,52E-08 | 4,26E-11 | 9,97E-11 | 1,08E-12 | 7,26E-12 | -8,05E-11 |
| HTP-nc** | CTUh | 1,29E-07 | 7,84E-10 | 9,80E-09 | 3,71E-11 | 1,39E-10 | -2,41E-09 |
| SQP** | adimensionale | 4,81E+02 | 1,77E-02 | 2,50E-02 | 6,70E-02 | 1,59E+00 | -4,50E+02 |

*Tabella 22 – Risultati indicatori descrittivi del consumo di risorse – 8 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 1,84E+01 | 2,24E-02 | 4,83E-02 | 1,82E+00 | 5,89E-03 | -1,59E+00 |
| PERM | MJ | 3,80E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 2,22E+01 | 2,24E-02 | 4,83E-02 | 1,82E+00 | 5,89E-03 | -1,59E+00 |
| PENRE | MJ | 1,99E+02 | 1,04E+01 | 1,97E+01 | 1,81E+00 | 1,35E+00 | -1,53E+01 |
| PENRM | MJ | 4,80E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 2,47E+02 | 1,04E+01 | 1,97E+01 | 1,81E+00 | 1,35E+00 | -1,53E+01 |
| SM | kg | 9,56E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | $m^3$ | 6,44E-02 | 3,16E-04 | 3,81E-04 | 5,09E-03 | 4,56E-05 | -5,20E-03 |

*Tabella 23 – Risultati indicatori descrittivi dei rifiuti e dei flussi in uscita – 8 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 7,09E-04 | 7,16E-05 | 1,31E-04 | 5,67E-07 | 8,93E-06 | -7,11E-05 |
| NHWD | kg | 1,47E+00 | 3,73E-04 | 6,62E-04 | 1,94E-04 | 3,86E+01 | -1,07E-02 |
| RWD | kg | 1,53E-04 | 4,87E-07 | 1,19E-06 | 2,59E-05 | 7,62E-08 | -5,14E-05 |
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 1,16E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,54E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

## LCA: RISULTATI

Risultati per il Monostrato Vulcanico dell'Etna dallo spessore di 10 cm.

*Tabella 24 – Risultati indicatori di impatto ambientale obbligatori – 10 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP-fossil | kg $CO_2$ eq. | 4,92E+01 | 9,92E-01 | 1,84E+00 | 9,03E-03 | 1,31E-01 | -1,15E+00 |
| GWP-biogenic | kg $CO_2$ eq. | 2,58E-01 | 1,76E-04 | 4,13E-04 | 2,92E-03 | 4,77E-05 | -1,88E-02 |
| GWP-luluc | kg $CO_2$ eq. | 8,32E-03 | 4,09E-05 | 2,91E-05 | 3,33E-06 | 6,61E-06 | -1,54E-03 |
| GWP-total | kg $CO_2$ eq. | 4,94E+01 | 9,93E-01 | 1,84E+00 | 1,20E-02 | 1,31E-01 | -1,18E+00 |
| ODP | kg CFC-11 eq. | 1,83E-07 | 1,51E-08 | 4,18E-08 | 2,99E-10 | 1,88E-09 | -1,77E-08 |
| AP | mol $H^+$ eq. | 1,53E-01 | 9,16E-03 | 4,75E-03 | 1,88E-05 | 1,18E-03 | -1,47E-02 |
| EP-freshwater | kg P eq. | 4,53E-04 | 9,35E-07 | 1,14E-06 | 3,43E-08 | 4,30E-07 | -3,82E-05 |
| EP-marine | kg N eq. | 4,56E-02 | 4,32E-03 | 1,81E-03 | 7,82E-06 | 5,37E-04 | -5,30E-03 |
| EP-terrestrial | mol N eq. | 5,29E-01 | 4,74E-02 | 1,98E-02 | 7,94E-05 | 5,89E-03 | -6,87E-02 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 1,53E-01 | 1,41E-02 | 7,86E-03 | 2,22E-05 | 1,79E-03 | -1,70E-02 |
| ADPE** | kg Sb eq. | 4,61E-05 | 3,48E-08 | 4,80E-08 | 6,15E-09 | 4,36E-09 | -1,20E-07 |
| ADPF** | MJ | 3,02E+02 | 1,30E+01 | 2,45E+01 | 2,26E+00 | 1,68E+00 | -1,90E+01 |
| WDP** | $m^3$ world eq. deprived | 2,53E+00 | 9,70E-03 | 8,00E-03 | 1,35E-02 | 1,46E-03 | -1,22E-01 |

*Tabella 25 – Risultati indicatori di impatto ambientale addizionali – 10 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM | incidenza di malattie | 1,34E-06 | 2,05E-06 | 1,22E-07 | 1,24E-10 | 3,34E-08 | -2,51E-07 |
| IRP* | kBq U235 eq. | 2,77E-01 | 1,08E-03 | 2,35E-03 | 6,19E-02 | 1,66E-04 | -7,87E-02 |
| ETP-fw** | CTUe | 6,51E+01 | 3,72E-01 | 8,74E-01 | 1,11E-02 | 6,40E-02 | -5,60E+00 |
| HTP-c** | CTUh | 1,89E-08 | 5,30E-11 | 1,24E-10 | 1,34E-12 | 9,03E-12 | -1,00E-10 |
| HTP-nc** | CTUh | 1,60E-07 | 9,75E-10 | 1,22E-08 | 4,61E-11 | 1,73E-10 | -3,00E-09 |
| SQP** | adimensionale | 5,93E+02 | 2,20E-02 | 3,11E-02 | 8,33E-02 | 1,98E+00 | -5,60E+02 |

*Tabella 26 – Risultati indicatori descrittivi del consumo di risorse – 10 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | MJ | 2,14E+01 | 2,78E-02 | 6,01E-02 | 2,26E+00 | 7,33E-03 | -1,98E+00 |
| PERM | MJ | 3,80E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 2,52E+01 | 2,78E-02 | 6,01E-02 | 2,26E+00 | 7,33E-03 | -1,98E+00 |
| PENRE | MJ | 2,44E+02 | 1,30E+01 | 2,45E+01 | 2,26E+00 | 1,68E+00 | -1,90E+01 |
| PENRM | MJ | 5,92E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 3,04E+02 | 1,30E+01 | 2,45E+01 | 2,26E+00 | 1,68E+00 | -1,90E+01 |
| SM | kg | 1,19E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | $m^3$ | 7,92E-02 | 3,93E-04 | 4,74E-04 | 6,33E-03 | 5,67E-05 | -6,47E-03 |

*Tabella 27 – Risultati indicatori descrittivi dei rifiuti e dei flussi in uscita – 10 cm*

| Indicatore | Unità di misura | A1-A3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | kg | 8,49E-04 | 8,91E-05 | 1,63E-04 | 7,05E-07 | 1,11E-05 | -8,85E-05 |
| NHWD | kg | 1,83E+00 | 4,64E-04 | 8,23E-04 | 2,41E-04 | 4,80E+01 | -1,33E-02 |
| RWD | kg | 1,86E-04 | 6,05E-07 | 1,48E-06 | 3,22E-05 | 9,48E-08 | -6,39E-05 |
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 1,16E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,92E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

## INFORMAZIONI AMBIENTALI AGGIUNTIVE

Il **contenuto di materiale riciclato** è stato calcolato secondo il Regolamento ICMQ CP DOC 262 Rev.2.2, mediante bilancio di massa. Il metodo consente di quantificare in modo tracciabile la quota di materie prime secondarie, distinguendo tra materiali pre-consumo e post-consumo, garantendo coerenza e verificabilità del dato.

*Tabella 28 – Contenuto di materiale riciclato del Monostrato Vulcanico dell'Etna*

| **Contenuto minimo di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotto** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipologia di prodotto | Nome prodotto | | Materiale riciclato | | | Materiale recuperato | Sottoprodotto | | | **Contenuto totale di riciclato, recuperato, sottoprodotto** |
| | | | Totale [%] | Pre-consumer [%] | Post-consumer [%] | [%] | Interno [%] | Esterno [%] | | [%] |
| Lastre per pavimento | **Monostrato Vulcanico dell'Etna** | ≥ | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | **≥** | **5** |

## RIFERIMENTI


1. Studio LCA del Monostrato Vulcanico dell'Etna - Anno 2024, Rev. 0.1 del 25/11/2025
2. Regolamento del Programma EPDItaly, Rev. 6.0 del 30/10/2025
3. PCR per i prodotti da costruzione ICMQ-001/15, Rev. 3.1 del 12/11/2024
4. UNI EN 15804:2021 - Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto
5. UNI EN ISO 14025:2010 - Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure
6. UNI EN ISO 14040:2021 - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento
7. UNI EN ISO 14044:2021 - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida
8. UNI EN 15941:2024 - Sostenibilità delle costruzioni - Qualità dei dati per la valutazione ambientale dei prodotti e delle costruzioni - Selezione e utilizzo dei dati
9. UNI EN 15942:2021 - Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Modelli di comunicazione Azienda verso Azienda (B2B)
10. Rapporto Rifiuti Speciali, ISPRA, Edizione 2024
11. LCA Calculation Rules and Specifications for EPDs, Version 2.0 (December 2024), Eco Platform Standards