

PROGETTO

MARIE – PA 3.2 – Task 5



DOCUMENTO

**Analisi LCA di Elemento laterizio “Bio-term setti
sottili 20x30x19 c45 ST” della Vincenzo Pilone
S.p.A.**

DATA 30/05/2014
REV Finale
COD. COMMESSA RI BI 031207

RESPONSABILE DI SETTORE
STEFANO DOTTA

RESPONSABILE DI PROGETTO
Luca Galeasso

DOCUMENTO REALIZZATO DA
GIACOMO PIACENZA

INDICE

1. Aspetti generali	3
2. Obiettivi dello studio	3
3. Oggetto e confini dello studio	3
4. Inventario	11
5. Calcolo degli impatti ambientali	15

1. Aspetti generali

Il presente studio è stato svolto nell'ambito del progetto MARIE in collaborazione con l'impresa Vincenzo Pilone S.p.A.

Interfaccia presso l'azienda Pilone S.p.A. è stato l'Ing. Nicola Bessone responsabile di produzione e qualità.

Riferimenti dell'azienda: Vincenzo Pilone S.p.a., Via Vecchia Pianfei 2/b, 12084 Mondovì (CN).

L'analisi LCA è stata seguita dal Dott. Giacomo Piacenza, che ha curato la stesura del documento di report con la supervisione del Arch Stefano Dotta. L'analisi è stata condotta secondo le norme tecniche UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006.

Data di chiusura del report: 5 Maggio 2014.

Lo studio è conforme ai requisiti della norma EN 15804:2012, sia per quanto attiene la conduzione dell'LCA (paragrafo 6) che la struttura del presente project report (paragrafo 8.2).

2. Obiettivi dello studio

Lo studio è volto alla analisi del impatto ambientale di produzione ed è in linea con la predisposizione dei documenti per successiva certificazione di prodotto secondo lo schema internazionale dell' Environmental Product Declaration (EPD), riconosciuta come etichetta ambientale di tipo III secondo lo standard ISO 14025.

3. Oggetto e confini dello studio

Caratteristiche del prodotto

L'analisi di ecoprofilo ambientale si riferisce al prodotto: *Laterizio bio-term Setti sottili 20x30x19 c45 ST*

Nella tabella seguente si riportano le sue dimensioni e le sue caratteristiche fisiche (massa, densità) meccaniche (resistenza a compressione) e prestazionali (conducibilità e resistenza termica)

Proprietà	Valore	Unità di misura
Massa singolo prodotto	9,9	kg
Dimensioni (lung, larg, altezza)	29,5 x 24,2 x 18,5	cm
Densità	930	kg/m ³
Resistenza a compressione (direzione dei carichi verticali)	16	MPa
Resistenza	1,442	m ² K/W

termica		
---------	--	--

Unità tecnica dichiarata

Tutti i dati dello studio sono riferiti all'unità dichiarata del sistema di prodotti Bio-term20x30x19 c45 ST :

"la massa, in kg, di elementi in laterizio Bio-term 20x30 x 19 C45 ST necessari a realizzare una parete di un metro quadrato 1 m². Come richiesto dalla EN 15804:201, l'unità tecnica include il packaging di prodotto, cioè i materiali di imballaggio primario e secondario che lasciano la fabbrica produttrice insieme al prodotto".

Una parete di superficie 1m² è formata da 17 elementi Bio-term: l'unità dichiarata è di 168 kg, principalmente coke ed argilla nelle proporzioni riportate qui sotto.

I laterizi bio-term 20x30 x 19 c45 st vengono di imballati a gruppi di 69 elementi per pallet; i 17 elementi/m² rappresentano un quarto del carico imballato. La massa di packaging (pallet e film termoretraibile in PE) è quindi stata imputata per ¼.

Materiali prodotto	Coke	Argilla
[kg/T.U.]	3,91	164,09
Materiali Packaging	EUR-Pallet (da 25 kg)	PE film termoretraibile
[kg/T.U.]	6,25	2

Confini del sistema

L'analisi LCA è stata condotta includendo i processi produzione primaria delle risorse (pet-coke Polietilene, PALLET), ed estrazione delle materie prime (es escavazione argilla)

Le cave di argilla sono gestite direttamente dalla Fornace Pilone e sono nei pressi dello stabilimento di produzione (Vicoforte e Villanova).

Il pet-Coke, di produzione extraeuropea, arriva al sito di stoccaggio in Liguria via mare da diverse località: la provenienza primaria del Pet-coke è infatti influenzata dal mercato. Si è scelto di imputare al prodotto il solo trasporto dalla Liguria alla Pilone SpA di Mondovi, insieme al processo produttivo del pet-coke (nella misura del consumo in massa circa 4 kg)

I processi del sistema di produzione considerato sono stati suddivisi secondo quanto previsto dal paragrafo 6 e dalla Fig.1 della norma ISO 15804:2012.

Il processo produttivo che viene modellizzato nel presente analisi di impatto ambientale è stato scomposto in 9 processi di cui 6 svolti presso la Pilone S.p.A. :

0. Escavazione dell'argilla, produzione del Pet-coke e loro trasporto
1. prelevazione mediante frantumazione e macinazione a umido
2. formatura mediante estrusione a "freddo"
3. essiccazione in essiccatoio semicontinuo a metano (con recupero di calore da forno)
4. cottura in forno a tunnel a gas metano

5. confezionamento con termoretraibile su pallett a perdere in legno
6. movimentazione materiali e ausiliari di cogenerazione

Subito dopo la prima fase di pre-lavorazione, l'impasto di argilla frantumata, acqua e pet-coke viene fatto maturare in silos a temperatura ambiente senza consumi netti di materia: tutto quello che entra nei silos esce dagli stessi. La fase di maturazione in silos è stata inclusa nel modello solamente insieme ai consumi elettrici dovuti alla movimentazione dei materiali.

Descrizione Processo	Rif. ISO 15804:2012	Rif. LCA stages
Escavazione Argilla	A1 Materie prime e semilavorati	Upstream module
Estrazione e produzione Pet-coke		
Estrusione film PE		
Generazione dell'energia elettrica consumata		
Produzione di carburante e metano		
Trasporto COKE	A2 Trasporti	Core module
Trasporto PE		
Trasporto PALLET		
Prelavorazione *	A3 Produzione	
Formatura		
Essiccazione		
Cottura		
Confezionamento		

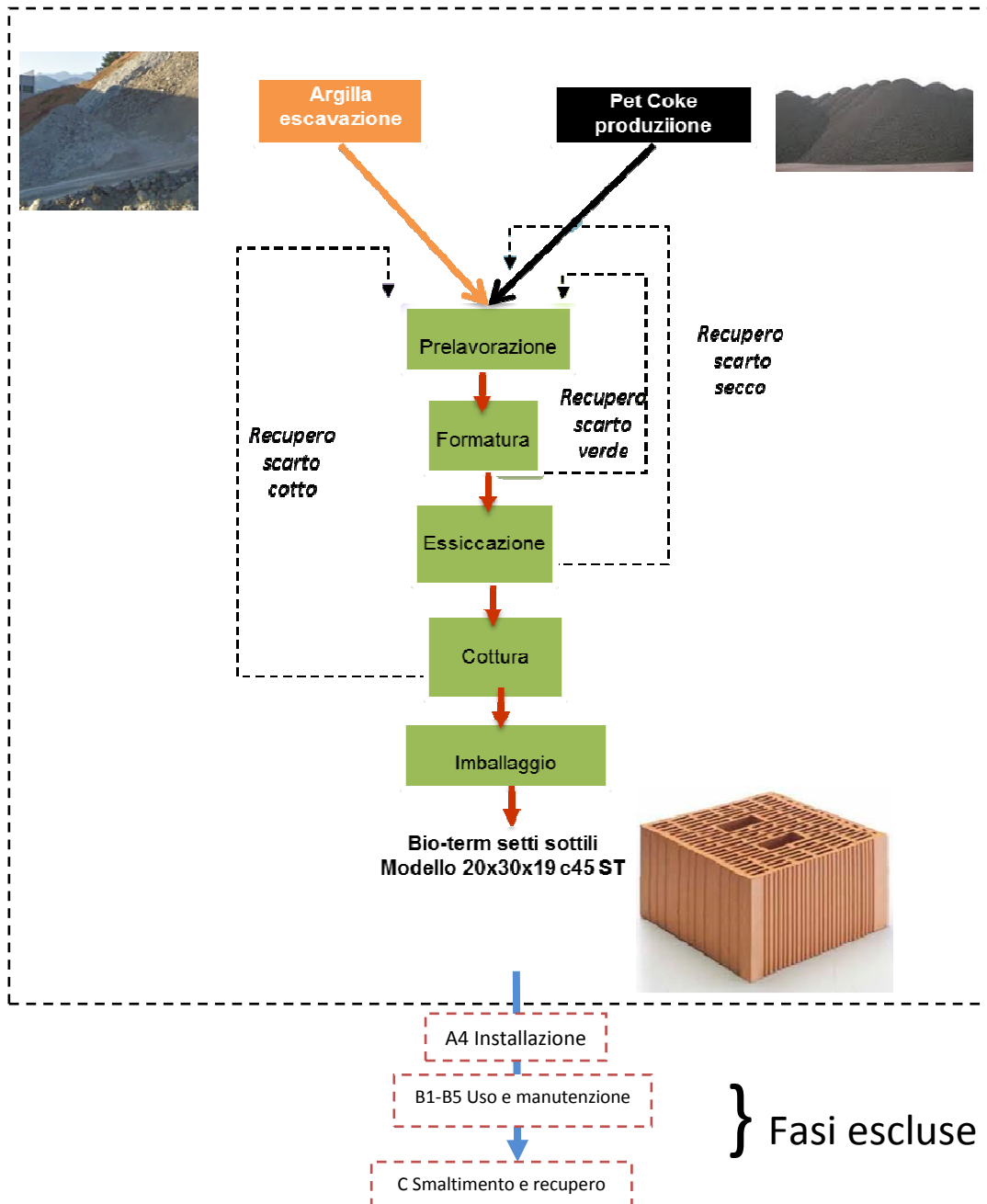


Figura 1 confini del sistema: il sistema prodotto Bio-term.

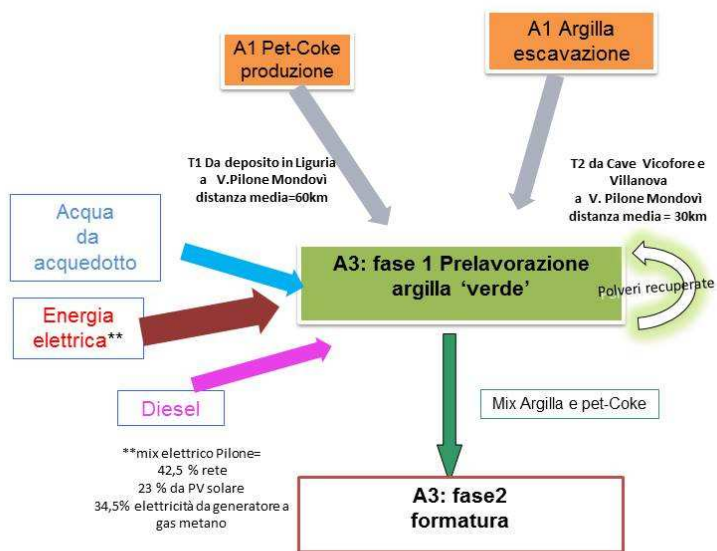


Figura 2 PRELAVORAZIONE

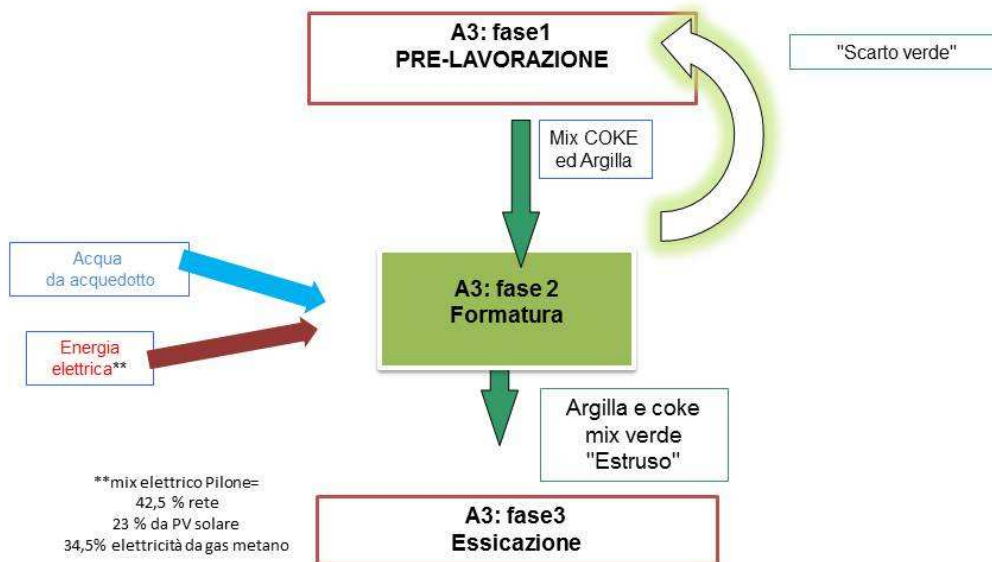


Figura 3 Fase FORMATURA

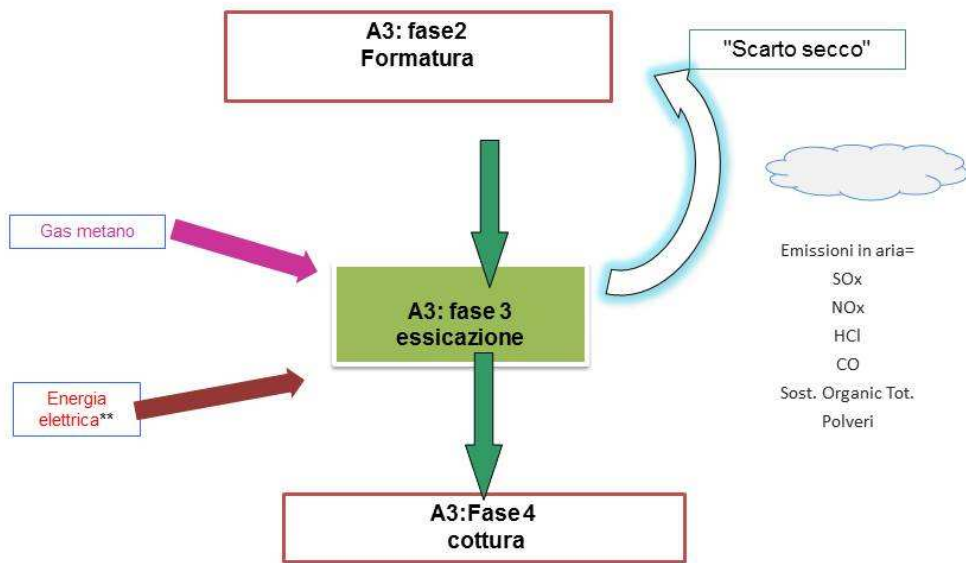


Figura 4: ESSICAZIONE

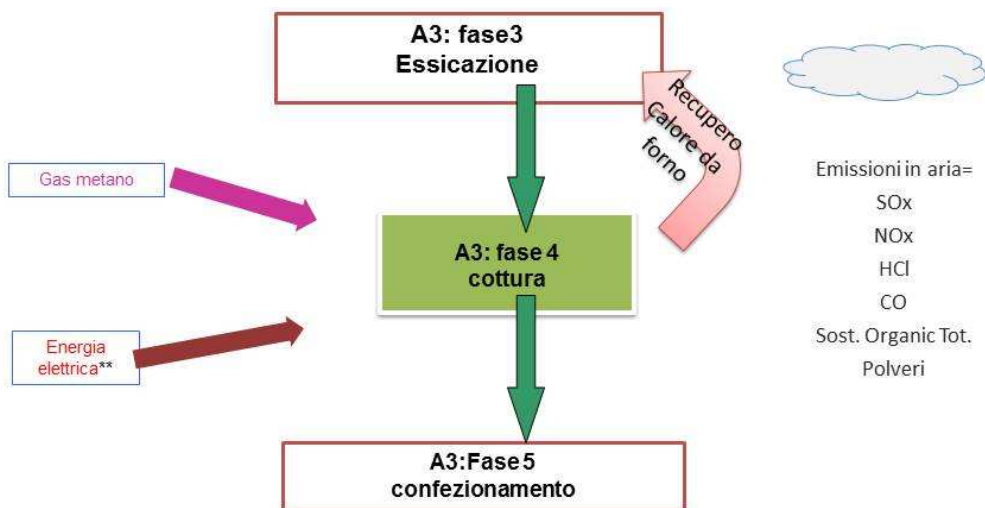


Figura 5 : COTTURA

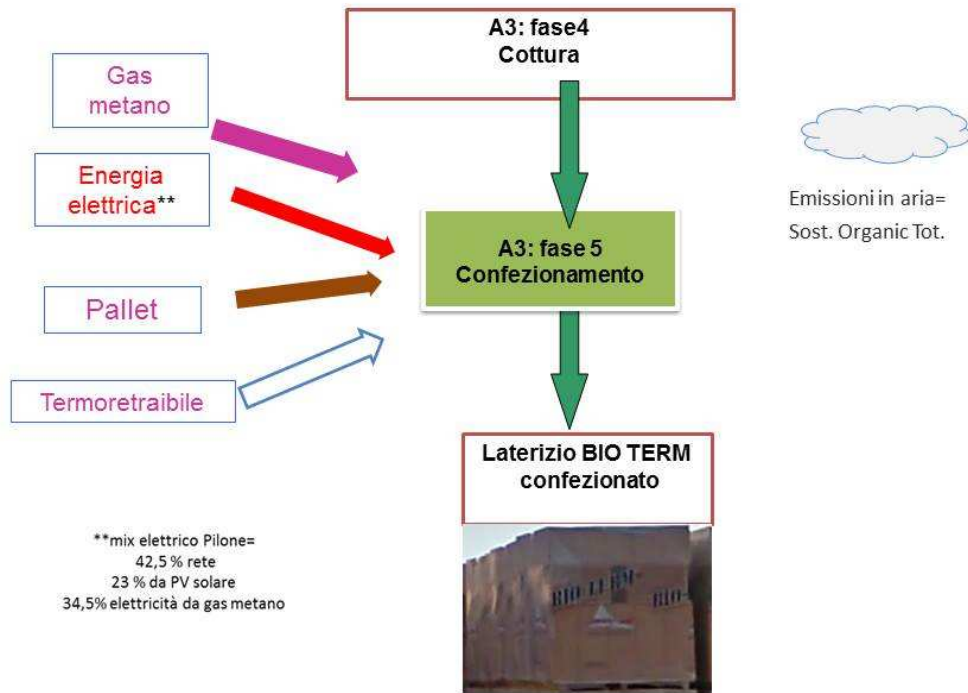


Figura 6: CONFEZIONAMENTO

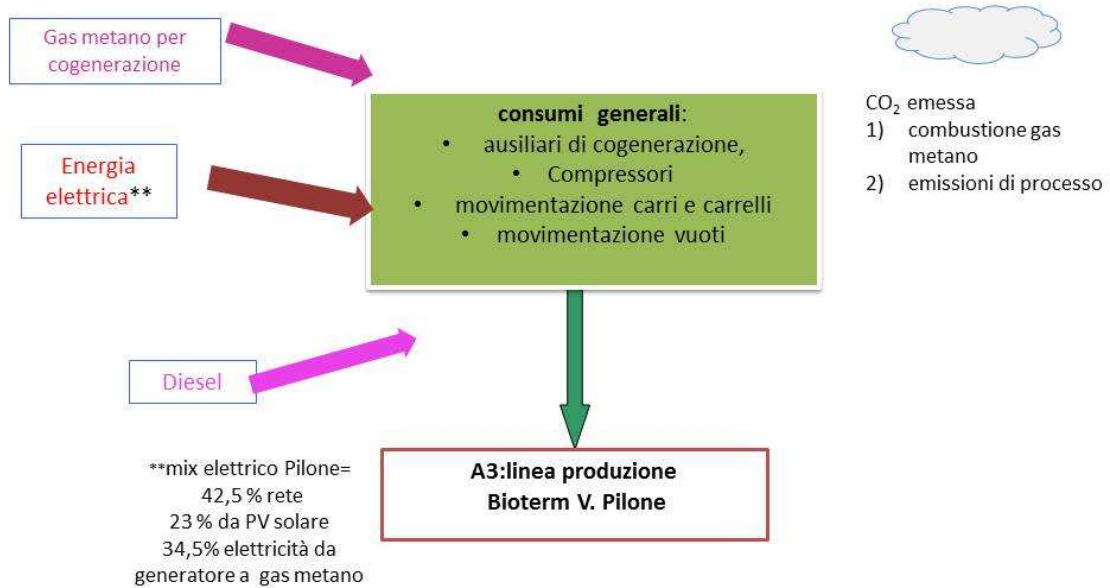


Figura 7: consumi generali

Regole di cut-off

Sono stati esclusi dall'analisi (regola di cut-off) secondo la EN 15804:2012 e la ISO 14044:2006:

- i materiali il cui contributo in massa è risultato inferiore all'1% della massa totale delle materie in ingresso al singolo processo analizzato
- i consumi energetici il cui contributo risulta inferiore all'1% del totale dell'energia consumata dal singolo processo analizzato

Scenario di calcolo energetico

Per i calcoli è stato utilizzato lo scenario energetico italiano relativo all'anno 2010 (Energy Mix italia) così come modellizzato in GABI 5 (dato 2010).

Fonti primarie utilizzate	Fossile
Gas Naturale	54,1
Idroelettrico	14,8
Carbone	13,5
Olio combustibile	9,9
geotermico	1,7
Eolico	1,5
Rifiuti	1,0
Biomassa	0,9
Altro	2,6

Tabella 1 Mix ITALIA Rete Elettrica per il consumatore 1kV-60 kV -Italia 2008.

4. Inventario

I dati sono classificati secondo le due categorie principali:

- dati primari per le diverse fasi del ciclo produttivo del laterizio presso l'azienda Vincenzo Pilone S.p.A. (CORE modules), dettagli dei dati di trasporto di approvvigionamento materie prime e semilavorati.
- dati secondari/o dati generici per dati di produzione delle materie prime, di produzione dei carburanti, generazione dell'energia.

Qualità dei dati

I dati primari di produzione di produzione del Bio-term setti sottili sono

- dati industriali di produzione e consolidati su 1 anno di produzione)
- aggiornamento inferiore ad anni 5 (come da richiesta EN 15804:2012) e relativi all'anno 2012

processo	Tipologia	Fonte e località	Anno
Produzione bio-term 25x30x19 c45 st in 5 fasi: <ul style="list-style-type: none">• pre-lavorazione• formatura• essiccazione• cottura• confezionamento (imballaggio di prodotto finito)	Dati primari industriali di processo	Vincenzo Pilone S.p.A., Mondovì, (CN)	2012

Tabella 2 Dati primari: processo, tipologia, fonte ed anno di aggiornamento

Per quanto riguarda invece i processi di produzione e trasformazione delle materie prime sono stati utilizzati :

- dati secondari di processi produttivi su scala europea da fonte industriale
- dati modellizzati in GABI versione 5-Professional Database (ultimo aggiornamento 1/11/2011)

I dati per quanto possibile hanno età inferiore a 10 anni come richiesto da ISO 15804:2012, professional di PE GABI versione 5.

Nella tabella seguente si riportano i diversi processi modellizzati con dati secondari, le diverse corrispondenti fonti, insieme alla loro età.

Materiale/processo	Area geografica	Anno	Fonte
Gas Naturale consumo	ITA	2010	PE GABI 5 PROFESSIONAL DB
Consumo Elettricità da mix energetico nazionale	ITA	2010	PE GABI 5 PROFESSIONAL DB
Consumo elettricità da fotovoltaico	ITA	2010	PE GABI 5 PROFESSIONAL DB
Elettricità da gas naturale	ITA	2010	PE GABI 5 PROFESSIONAL DB
Polietilene	EU	2010	Plastic Europe in PE GABI DB
EUR PALLET	EU	2010	ECO-INVENT 2.2 in GABI 5 Professional DB

Tabella 3 dati secondari, area geografica, anno aggiornamento e fonte

Dettaglio dati inventario (PRIMARI)

Trasporti per approvvigionamento

	Trasporto su strada					
	Distanza [km]	Capacità [t]	Carico effettivo [t]	Ritorno vuoto (sì/no)	Alimentazione	Provenienza
Argilla	30 (media)	32	32	SI	Gasolio	Villanova o Vicoforte
Pet-coke	75	32	32	NO	Gasolio	Liguria

Di seguito è riportato il dettaglio dei valori dei flussi elementari in ingresso (energia e materiali) ed in uscita (emissioni e semilavorati prodotti) alle diverse fasi (processi unitari) della produzione di laterizi per la parete di 1 m².

PRE-LAVORAZIONE

Materiali in ingresso	Unità di misura	quantità
Pet-coke	kg/1m ²	3,92
Argilla verde	kg/1m ²	267
Acqua (acquedotto)	kg/1m ²	0,432
Diesel	Lt/m ²	0,067
ENERGIA Elettrica	Unità di misura	quantità
da rete	kWh/m ²	0,387
da fotovoltaico	kWh/m ²	0,209
da generatore a gas naturale	kWh/m ²	0,314

Recupero scarti ed emissioni	Unità di misura	quantità
lavorazione argilla Sassi e radici	kg/m ²	Eliminati non conteggiati
pet-coke da scarto di impasto (recuperati)	kg/m ²	0,500
Polveri (aspirate e riutilizzate)	g/m ²	0,125

Fase 2 Formatura

Materiali in ingresso	Unità di misura	quantità
Miscela da Pre-lavorazione	Kg/m ²	271,3
Acqua	Lt/m ²	2,16
ENERGIA Elettrica	Unità di misura	quantità
da rete	kWh/m ²	0,925
da fotovoltaico	kWh/m ²	0,501
da generatore a gas naturale	kWh/m ²	0,751

Recupero materiale	Unità di misura	quantità
Scarto di taglio /non conforme	Kg/m ²	24,5
Energia per recupero	Kwh/m ²	0,055

Fase 3 Essiccazione in essiccatoio semicontinuo a ventilazione interna.

Materiali in ingresso	Unità di misura	quantità
Argilla verde fomata	Kg/m ²	273,46
Consumo gas naturale (bruciatore)	M3/m ²	0,535
ENERGIA Elettrica	Unità di misura	quantità
da rete	kWh/m ²	1,761
da fotovoltaico	kWh/m ²	0,953
da generatore a gas naturale	kWh/m ²	1,430

Emissioni	Unità di misura	quantità
Polveri	g/m ²	1,69
NOx	g/m ²	36,51
SOx	g/m ²	18,64
CO	g/m ²	62,89
SOT	g/m ²	9,42
HCl	g/m ²	3,77

Recupero materiale	Unità di misura	quantità
Materiale non conforme	Kg/m2	1,6

Fase 4 Cottura

Materiali in ingresso	Unità di misura	quantità
Argilla verde fomata	Kg/m ²	273,46
Consumo gas naturale (bruciatore)	M3/m2	4,789
ENERGIA Elettrica	Unità di misura	quantità
da rete	kWh/m ²	0,600
da fotovoltaico	kWh/m ²	0,487
da generatore a gas naturale	kWh/m ²	1,379

Emissioni	Unità di misura	quantità
Polveri	g/m ²	0,349
NOx	g/m ²	28,721
SOx	g/m ²	12,251
CO	g/m ²	270
SOT	g/m ²	9,94
HCl	g/m ²	0,689

Recupero materiale	Unità di misura	quantità
Materiale non conforme	Kg/m2	0,1

Fase 5 Confezionamento

Materiali in ingresso	Unità di misura	quantità
Laterizio Bio-term	Kg/m ²	168
Termoretraibile imballaggio PE	kg/m ²	2
Pallet (1/4)	kg/m ²	6,25
ENERGIA Elettrica	Unità di misura	quantità
da rete	kWh/m ²	0,0569
da fotovoltaico	kWh/m ²	0,03082
da generatore a gas naturale	kWh/m ²	0,0462

Emissioni	Unità di misura	quantità
SOT	g/m ²	1,09

Fase 6 consumi generali

ENERGIA Elettrica	Unità di misura	quantità
da rete	kWh/m ²	0,519
da fotovoltaico	kWh/m ²	0,281
da generatore a gas naturale	kWh/m ²	0,422
Altri consumi generali	Unità di misura	quantità
Consumo gas naturale (cogeneratore)	m ³ /m ²	1,332

Emissioni	Unità di misura	quantità
CO2 (processo)	g/m ²	0,307
CO2 combustione metano	g/m ²	0,137

5. Calcolo degli impatti ambientali

Di seguito si riportano gli impatti ambientali associati alla realizzazione di una parete da 1m² composta da 17 elementi di laterizi Bio-term setti sottili 20x30x19 c45 ST (ciascuno massa 9,9 kg), per una massa complessiva di 168 kg e comprensiva del loro imballaggio. (Dato che i prodotti Bio-term vengono trasportati in imballi da 69 elementi si è considerato di pallet e ¼ di imballaggio in Polietilene).

A fianco si riporta l'impatto della produzione di 1 singolo elemento Bio-term.

Categoria di impatto	unità	17 Bio-term setti sottili 20x30x19 c45 ST	Bio-term setti sottili 20x30x19 c45 ST
Riscaldamento Globale (GWP 100 yrs)	[kg CO2-Equiv.]	9,74	0,57
Riduzione dello strato di ozono (ODP)	[mg R11-Equiv]	0,242	0,01
Acidificazione di acqua e terra (AP)	[g SO2-Equiv.]	141	8,29
Eutrofizzazione (EP)	[g Phosphate-Equiv.]	18	1,06
Creazione di smog fotochimico (POCP)	[g NMVOC]	20,3	1,19
Depauperamento abiotico (ADP – elements)	[mg Sb-Equiv]	14,73	0,87
Depauperamento abiotico (ADP - fossil)	[MJ]	710	41,76

Categoria di impatto	Metodo per il calcolo dell' impatto	Fattori di caratterizzazione
Riscaldamento Globale (GWP 100 yrs)	<i>CML 2001 Nov. 2009</i>	<i>IPCC 2007</i>
Riduzione dello strato di ozono (ODP)	<i>CML 2001 – Nov. 2009</i>	<i>IPCC 2007</i>
Acidificazione di acqua e AP terra	<i>CML 2001 – Nov. 2009</i>	<i>IPCC 2007</i>
Eutrofizzazione EP	<i>CML 2001 – Nov. 2009</i>	<i>IPCC 2007</i>
Creazione di smog fotochimico POCP	<i>RECIPE midpoint Method</i>	<i>IPCC 2007</i>
DEPAUPERAMENTO ABIOTICO ADP (ELEMENTI/ELEMENTS)	<i>CML 2001 – Nov. 2009</i>	<i>IPCC 2007</i>
DEPAUPERAMENTO ABIOTICO ADP (fossil)	<i>CML 2001 – Nov. 2010</i>	<i>IPCC 2007</i>

I fattori di caratterizzazione utilizzati sono quelli riportati dall' ELCD ("European Life Cycle Database") nel documento "Characterisation factors of the ILCD Recommended Life Cycle Impact Assessment Methods".

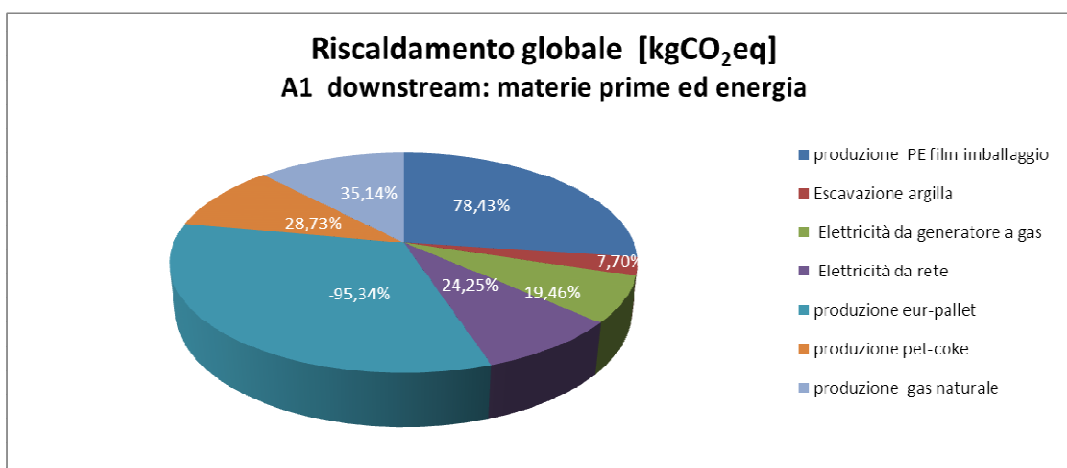
Con processi di upstream si intendono: tutti i processi di produzione dei materiali, di produzione dell' energia e di produzione dei carburanti. I processi di core comprendono i trasporti di approvvigionamento ed i processi che vengono svolti presso la fornace Pilone.

INDICATORI DI IMPATTO AMBIENTALE Per la produzione di 1m2 di laterizio			
	Upstream	Core	TOTALE
Global Warming Potential (GWP 100 years) [kg CO2-Equiv.]	9,21	0,53	9,74
Ozone Layer Depletion Potential (ODP) [mg R11-Equiv]	0,242	0	0,242
Acidification Potential (AP) [g SO2-Equiv.]	70,45	70,86	141,31
Eutrophication Potential (EP) [g Phosphate-Equiv.]	9,16	8,66	17,82
Photochem. Ozone Creation Potential (POCP)[gEthene Equiv]	11,90	8,40	20,30
Abiotic Depletion (ADP elements) [mg Sb-Equiv.]	14,73	0	14,73
Abiotic Depletion (ADP fossil) [MJ]	709,57	0	709,57
energia primaria non rinnovabile [MJ,net calorific value]	737,69	0	737,69
energia primaria rinnovabile [MJ,net calorific value]	216,74	0	216,74

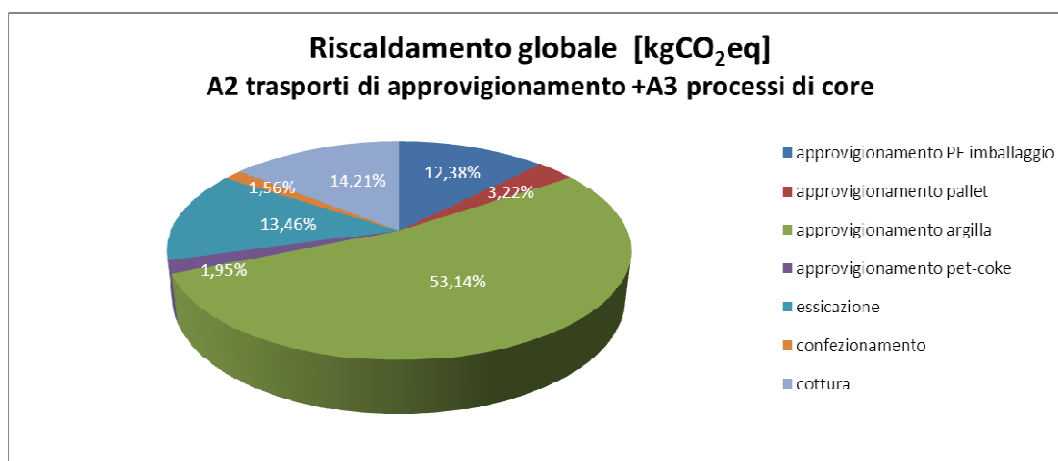
Nei seguenti grafici si è scelto di mostrare quali siano i contributi ai contributi, dei diversi processi produttivi di Upstream e dei processi di core a due dei indicatori di impatto ambientale:

- su scala globale riscaldamento globale GWP100 years (il cui effetto sono i cambiamenti climatici su scala globale)
- ed su scala regionale l' eutrofizzazione (diminuzione della biodiversità su scala regionale).

RISCALDAMENTO GLOBALE

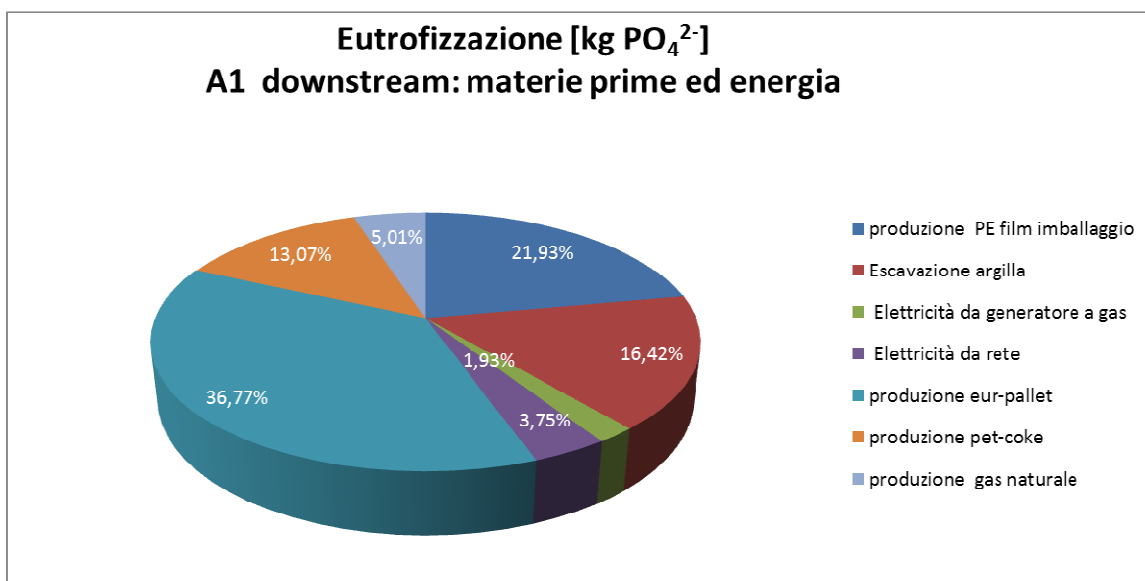


Tra i processi di Upstream, la produzione del film di imballaggio è quello che contribuisce in maniera maggiore alle emissioni ad effetto serra seguito dalla produzione di gas naturale, di pet-coke e di elettricità di rete. Mentre il credito di emissioni in CO₂ equivalenti, associate all'utilizzo di un pallet in legno è dovuto all'immagazzinamento (conversione) di emissioni durante la crescita del legno, tale emissioni vengono rilasciate solo al momento di fine vita dello stesso. (approccio corretto perchè si considerano solamente il confine cradle to gate del prodotto Bioterm.)



Tra i processi di core, la scala dei contributi al riscaldamento globale sono: l'approvvigionamento di argilla (grande quantità), la cottura e l'essiccazione presso l'impianto della Pilone ed infine l'approvvigionamento di film di packaging.

Eutrofizzazione delle acque



Il contributo maggiore è dato dall'utilizzo dei materiali di imballo, il pallet in legno e il film di imballaggio in PE. Seguono i processi di estrazione delle materie prime, escavazione dell'argilla e produzione di pet-coke che mostrano impatti con valori dimezzati (stesso ordine di grandezza).

Tra i processi di core, le fasi di cottura e di essiccazione sono quelle che maggiormente impattano sulla eutrofizzazione. L'impatto del trasporto di approvvigionamento dell'argilla è invece inferiore di un ordine di grandezza.

