

Libera Traduzione del documento

“LIFE CYCLE INVENTORY”

Del 18 luglio 2006 redatto da

BAU - UND UMWELTCHEMIE, BERATUNGEN + MESSUNGEN A G, CH - 8037 ZÜRICH

INVENTARIO DEL CICLO DI VITA

FOAMGLAS®

PITTSBURGH CORNING (SVIZZERA) SA



CLIENTE	Pittsburgh Corning (Svizzera) SA, Schöngrund 26, CH-6343 Rotkreuz
PROGETTO	Intergration FOAMGLAS® Inventory in ecoinvent
NUMERO DEL PROGETTO	2005-1033-03
RIFERIMENTO CLIENTE	S:\DAT\PRO\BERA\2006\foamglas\ereport_ecoinvent_1033-03_18.07.06.doc
AUTORE	Philipp Thalmann
DATA DEL CONTRATTO	marzo 2005
PERIODO DI CONTROLLO	marzo 2005 – aprile 2006
CONTROLLO QUALITÀ	rc
PAGINE	17

Zurigo, 18 luglio 2006

BAU - UND UMWELTCHEMIE
Beratungen + Messungen AG

R. Coutalides
Amministratore
Membro della Camera degli esperti giudiziari svizzeri
SWISS EXPERTS

Philipp Thalmann
autore/capo progetto

Il presente rapporto si compone del numero di pagine precedentemente menzionato, inclusa la copertina, e può essere pubblicato esclusivamente nella sua totalità, senza alcuna omissione o aggiunta. Per la pubblicazione di suoi estratti è necessaria l'autorizzazione della *BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG* di Zurigo. Il presente rapporto è stato allestito secondo scienza e coscienza, tenendo in considerazione tutte le circostanze note e accertate. I suoi estensori non si assumo alcuna responsabilità per quanto concerne le conclusioni e le conseguenze derivanti dai contenuti del rapporto. Nel caso di eventuali citazioni a scopo di testimonianza davanti a una corte, l'impegno profuso, per quanto non coperto dalla corte stessa, va indennizzato dal committente alla tariffa oraria piena.

SOMMARIO

1. Introduzione	4
2. Riserve, risorse e materie prime	6
3. Caratterizzazione del sistema	7
4. Moduli del ciclo di vita in Ecoinvent	16
5. Allegato 1	17

1. INTRODUZIONE

Il FOAMGLAS® è un prodotto termoisolante fabbricato e distribuito nel mondo intero dalla Pittsburgh Corning Europe (PCE) e Pittsburgh Corning Corporation. FOAMGLAS® viene prodotto sottoforma di pannelli e forme pretagliate. È principalmente utilizzato come materiale isolante nell'ambito dell'edilizia, nonché in numerose applicazioni speciali dell'industria. Negli edifici, i suoi impieghi principali si hanno per tetti piani, parti in muratura sotterranee, pavimenti e terrazze/pavimentazione di parcheggi. Per il mercato europeo, il FOAMGLAS® è prodotto presso tre stabilimenti: a Tessenderlo (BE), Schmiedefeld (D) e Klasterec (CZ). Nel 2005, lo stabilimento di Tessenderlo ha prodotto approssimativamente 320 000 m³ di prodotti FOAMGLAS® di varie densità. Considerando una densità media pari a 22.5 kg/m³, ciò corrisponde a 39 200 000 kg annui di prodotti FOAMGLAS®. Di questi, circa 70 000 m³ sono stati forniti in Svizzera (incluso il Liechtenstein) e altri 7700 m³ in Austria.

In termini quantitativi, il prodotto principale è il pannello FOAMGLAS® T4 WDS, utilizzato per l'isolamento di tetti (p. es. sistemi di tetti compatti). A causa della sua prevalenza industriale, la produzione del T4 WDS può essere considerata come rappresentativa di tutti i prodotti FOAMGLAS®. Il 95% dei pannelli FOAMGLAS® destinati al consumo europeo è prodotto a Tessenderlo, mentre un trascurabile 5% viene prodotto presso lo stabilimento tedesco. La quota di mercato dei prodotti FOAMGLAS® nel campo dell'isolamento dei tetti piani è quasi pari al 100%. L'elettricità utilizzata per le quantità destinate a Svizzera, Francia, Olanda e Austria è coperta da certificati per energie rinnovabili.

OBIETTIVO

I dati ambientali attualmente citati nel database dell'inventario di ecoinvent¹, utilizzato per determinare l'impatto ambientale di edifici e loro componenti da parte di architetti, costruttori e autorità competenti, non rispecchia più l'impatto ambientale dei processi di produzione di vetro cellulare in Europa. Per questa ragione si è voluto allestire un inventario aggiornato, capace di sostituire in futuro il vecchio inventario del ciclo vitale nel database di ecoinvent². Esso si concentrerà sulla pubblicazione di dati di inventario affidabili e adeguati ai sensi della serie ISO 14040 senza affermazioni comparative. L'inventario del ciclo vitale (LCI) copre la produzione del FOAMGLAS® dalla culla alla tomba³, inclusi i processi che vi stanno a monte.

Il rilevamento dei dati è stato eseguito da collaboratori della Pittsburgh Corning Europe a Tessenderlo in collaborazione con la BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG. La revisione critica esterna accompagnatoria ai sensi del §7.3.1, ISO 14040, 1997, è stata affidata all'EMPA⁴. In relazione ai dati considerati nel presente studio, l'EMPA ha avuto il pieno e libero accesso necessario per la convalida dei dati stessi e la loro futura integrazione nel database di ecoinvent.

¹ ecoinvent Centre, ecoinvent data, V1.2, Final reports ecoinvent 2000, marzo 2005

² ecoinvent Centre, ecoinvent data, V1.2, Final reports ecoinvent 2000, marzo 2005, set di dati elencato con il numero di indice 1114

³ Produzione di materie prime e ausiliarie, approvvigionamento energetico, smaltimento e trasporti prima che il prodotto finale lasci l'impianto di produzione

⁴ Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Istituto federale per la prova e la ricerca dei materiali)

La raccolta di dati sulle materie prime si basa principalmente su misure (p. es. materie prime e materiali di imballaggio) eseguite presso l'impianto di produzione di Tessengerlo. Il consumo energetico è misurato in funzione di gas ed elettricità e comprovato da calcoli teorici. I dati concernenti l'usura delle parti e la qualità dei materiali derivano dagli ordini di consegna e dal loro consumo annuo sull'intera produzione. Le distanze relative ai trasporti includono i trasporti dai fornitori all'impianto di produzione. Tutti i dati forniti sono valori medi riferiti alla produzione generale annua del prodotto.

Si è fatto ricorso ai principi per l'allestimento di modelli del rapporto ecoinvent no. 1. Tutti i dati, i presupposti, le unità, le considerazioni sull'energia e le emissioni e le regole concernenti i nomi sono implementati secondo quanto proposto da tale rapporto. Le distanze dei trasporti sono calcolate conformemente al capitolo Servizi di trasporto del rapporto ecoinvent no. 1⁵.

I dati di sfondo relativi a processi a monte, materie prime, approvvigionamento energetico e servizi di smaltimento sono presi da ecoinvent v.1.2.

⁵ ecoinvent report no. 1, Overview and methodology, Data V. 1.2, 2004

2. RISERVE, RISORSE E MATERIE PRIME

I materiali isolanti FOAMGLAS® sono prodotti a partire da vetro float riciclato e pulito meccanicamente (68%) e da feldspato grezzo (25%). Alla miscela di materie prime vengono addizionate piccole quantità di solfato di sodio commerciale, carbonato di soda, ossido di ferro, ossido di manganese, nitrato di sodio e nerofumo, tutte di qualità tecnica. L'elettricità è utilizzata per il processo di fusione e la produzione della miscela grezza. Il gas naturale è utilizzato per il processo di produzione. Ulteriori informazioni concernenti le riserve e le risorse delle materie prime del FOAMGLAS® figurano nella parte I sui prodotti ghiaiosi e nella parte VII sui prodotti calcarei del rapporto ecoinvent no. 7.

PROPRIETÀ FISICHE

Il prodotto inventariato in questo studio è un pannello isolante spesso da 40 mm e 200 mm con una conduttività termica λ_R pari a 0.040 W/mK e una densità di 110 kg/m³.

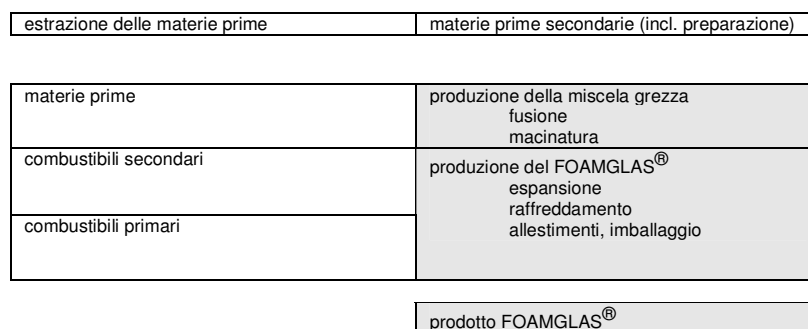
PROPRIETÀ CHIMICHE

Il FOAMGLAS® si compone di vetro (>99% del peso) e di piccole quantità di idrogeno solforato e biossido di carbonio. Il prodotto resiste ai roditori, agli animali nocivi e agli insetti; è imputrescibile e resistente all'invecchiamento, agli acidi (tranne che all'acido idrofluorico) e alle sostanze chimiche, in particolare ai solventi organici.

3. CARATTERIZZAZIONE DEL SISTEMA

L'ambito considerato ai fini del presente inventario è illustrato in fig. 1 e nell'Allegato I. I dati di inventario del FOAMGLAS® si basano sui valori di produzione del 2005 e rappresentano il prodotto T4 WDS, uno dei numerosi e diversi prodotti FOAMGLAS® fabbricati a Tessenderlo, in Belgio, con una densità pari a 110 kg/m³. In termini quantitativi, il T4 WDS è il più importante tra i prodotti FOAMGLAS® e i suoi processi di fabbricazione ne sono rappresentativi. Il 95% del T4 WDS venduto sul mercato europeo è prodotto a Tessenderlo, mentre un trascurabile 5% proviene dall'impianto tedesco. Considerato il monopolio di mercato dei prodotti FOAMGLAS® in Europa, la tecnologia utilizzata nell'impianto di produzione belga è di fatto la tecnologia attuale per la produzione del FOAMGLAS® in Europa.

La produzione del FOAMGLAS®



ambito del sistema:

input → output

Fig. 1 – Ambito considerato del sistema per il processo di produzione del FOAMGLAS®

Nel corso degli ultimi anni, seppure gradualmente, l'uso di sabbia è stato completamente soppiantato da quello del vetro riciclato. Oggi, più della metà del vetro riciclato utilizzato viene iniettato direttamente nel mulino a sfere (macinatura) senza essere fuso, permettendo un'importante riduzione del consumo energetico.

I dettagli dell'attuale processo di fabbricazione sono illustrati schematicamente dalla fig. 2. Il primo passo del processo di produzione del FOAMGLAS® consiste nella produzione della miscela grezza, un processo di preparazione delle materie prime che comprende il loro immagazzinamento in un silo, il loro dosaggio in funzione del peso, la loro fusione in un forno e la macinatura in un mulino a sfere. Materie prime quali vetro riciclato, feldspato, dolomite, ossido ferrico, solfato di sodio commerciale, carbonato di soda, ossido di manganese, carbonato di sodio e nitrato di sodio vengono aggiunte nella fornace e riscaldate a circa 1250 °C. La fornace è di tipo elettronico, munita di elettrodi al molibdeno per la fusione del vetro. Il vetro fuso fluisce dalla fornace nel mulino a sfere ad alimentazione continua, dove viene rapidamente ridotto a una finezza colloidale (circa 10 micron o più fine) mediante cilindri al corindone. Una quantità di vetro riciclato frantumato viene aggiunta nel mulino a sfere senza essere preventivamente fusa.

La produzione del FOAMGLAS® (impianto di Tessenderlo, Belgio)

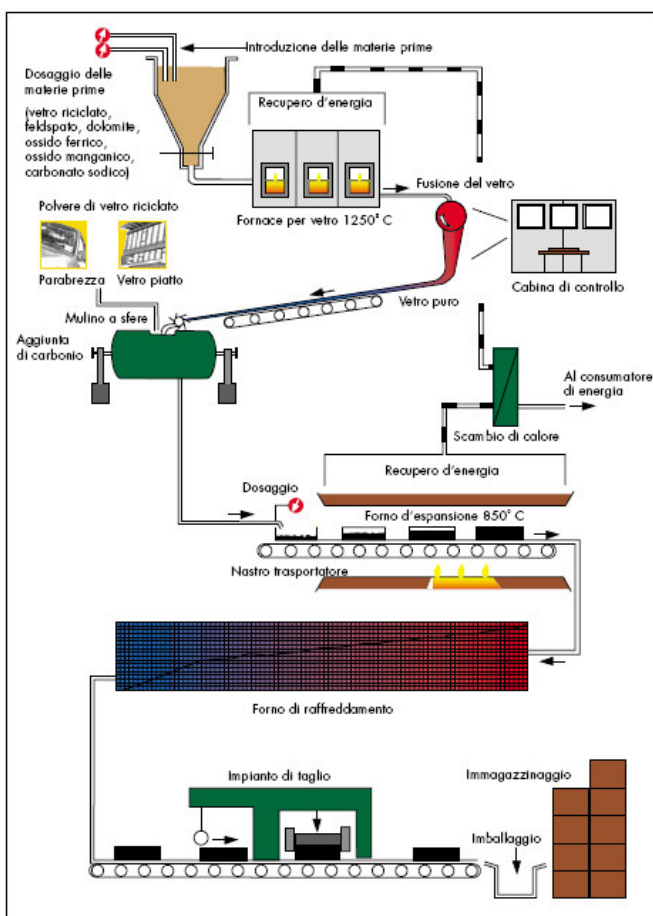


Fig. 2 – I processi di produzione del materiale isolante FOAMGLAS®

Durante la seconda fase – il processo di produzione virtuale – la materia prima macinata viene sottoposta a un procedimento di schiumatura a 850 °C in stampi d'acciaio rivestiti di argilla e idrossido di alluminio nella [---]

[---] fornace di espansione a gas (> 1000 kW) e successivamente raffreddata nella fornace di raffreddamento. Infine, il cuboide di vetro cellulare viene tagliato a pezzi, imballato e immagazzinato. Una panoramica delle materie prime e dell'energia utilizzate per la produzione del FOAMGLAS® è offerta dalla tabella 1.

Tabella 1 – Fabbisogno di materie prime ed energia per 1 kg di prodotto FOAMGLAS®

Materie prima	
vetro riciclato	8.14E-01 kg
feldspato	2.58E-01 kg
carbonato di soda	4.62E-02 kg
ossido di ferro	2.77E-02 kg
ossido di manganese	2.62E-02 kg
nerofumo	6.15E-03 kg
solfo di sodio commerciale	5.38E-03 kg
nitrato di sodio	2.46E-03 kg
Energia	
gas naturale	1.16E+01 MJ
elettricità	1.83E+00 kWh
gasolio	9.62E-02 MJ
olio da riscaldamento	4.23E-02 MJ

Elettricità e gas naturale sono i vettori energetici utilizzati per la produzione del FOAMGLAS®. Il 63% dell'elettricità è consumata dal forno di fusione (v. tabella 2). Circa il 18.5% è quindi assorbita dal processo di frammentazione o macinatura nel mulino a sfere, mentre un ulteriore 18.5% è usata dai sistemi e processi additivi, quali il taglio, l'imballaggio e l'immagazzinamento. Il gas naturale è usato esclusivamente per le fornaci di espansione e raffreddamento. Il gasolio e l'olio da riscaldamento servono per i carrelli elevatori e gli edifici.

Tabella 2 – Uso dell'elettricità nella produzione di 650 kg di FOAMGLAS® T4WDS

Fase produttiva		Consumo di elettricità
Produzione materie prime	forno (fusione)	613 kWh
	mulino a sfere (macinatura)	180 kWh
Produzione del FOAMGLAS®	sistemi supplementari; taglio, imballaggio, stoccaggio	180 kWh
		Consumo di gas naturale
Produzione del FOAMGLAS®	fornaci di espansione e raffreddamento	208 Nm ³

Le emissioni termiche generate dal forno di fusione e dalla fornace di raffreddamento sono riutilizzate nel processo di produzione. L'elettricità utilizzata per la produzione del FOAMGLAS® è fornita sia dalla rete elettrica locale, sia da energia rinnovabile certificata, consistente del 2.2% di energia eolica e del 97.8% di energia idroelettrica. Questi certificati sono emessi e controllati dall'indipendente Renewable Energy Certificate System (RECS)⁶ e venduti a Tessenderlo dalla Fa. Electrabel⁷. L'impianto di produzione di Tessenderlo dispone attualmente di certificati per la produzione destinata a Svizzera, Austria, Francia e Olanda. I certificati riservati ai prodotti forniti in Svizzera e Austria sono validi almeno sino al 2009 e coprono l'uso di energia elettrica sino a 20'000'000 kWh, corrispondenti alla produzione di 90 000 m³ di prodotti FOAMGLAS® con una densità media pari a 122.5 kg/m³. Nel 2005, circa 70'000 m³ di prodotti FOAMGLAS® sono stati consegnati in Svizzera e 7'700 m³ in Austria⁸.

Presso l'impianto di produzione di Tessenderlo, le linee di produzione sono suddivise come illustrato nella fig. 3 in funzione del processo di macinatura nel mulino a sfere. La linea di produzione 11 produce esclusivamente il FOAMGLAS® destinato a Svizzera e Austria, il che facilita l'attribuzione della quantità di energia certificata utilizzata ai rispettivi prodotti e paesi.

⁶ <http://www.recs.org>

⁷ I Renewable Energy Certificates sono certificati RECS (Renewable Energy Certificate System) forniti da Fa. Electrabel, Belgium.

⁸ Pittsburgh Corning Europe, Comunicazione personale, Hans Strauven, 2006

Panoramica delle linee di produzione FOAMGLAS®

produzione della miscela di base fusione macinatura			
FOAMGLAS® linea di produzione 11 espansione raffreddamento per la Svizzera e l'Austria	FOAMGLAS® linea di produzione 9 espansione raffreddamento	FOAMGLAS® linea di produzione 7 espansione raffreddamento	FOAMGLAS® linea di produzione 5 espansione raffreddamento
linea di produzione 11/9 taglio imballaggio		linea di produzione 7/5 taglio imballaggio	

input → output

Fig. 3 – Fasi di produzione comuni e separate per i diversi paesi presso l'impianto di produzione di Tessenderlo

TRASPORTI

La maggior parte delle materie prime è prodotta e acquistata presso fornitori europei. Conseguentemente, il trasporto delle materie prime avviene principalmente mediante autocarri da 40 t. Una quantità trascurabile viene trasportata per ferrovia e nave, come ad esempio il nerofumo che proviene da oltremare. Le distanze dei trasporti su gomma sono state valutate e calcolate utilizzando un sistema di pianificazione di itinerari⁹. La tabella 3 fornisce una panoramica di tali distanze.

⁹ <http://www.reiseplanung.de>

Tabella 3 – Panoramica delle distanze dei trasporti

Materie prime	Distanza approssimativa del trasporto su gomma
vetro riciclato	100 km
feldspato	350 km
carbonato di soda	75 km
ossido di ferro	25 km
ossido di manganese	100 km
nitrato di sodio	75 km
solfo di sodio commerciale	1000 km
nerofumo	550 km
idrossido di alluminio	625 km
argilla	150 km
pellicola PE	100 km
cartone	100 km
palette	35 km
	Distanza approssimativa del trasporto via mare
nerofumo	1150 km

PARTI DI USURA

Nel processo di produzione del FOAMGLAS®, talune parti sono soggette ad abrasione o corrosione, e devono perciò essere periodicamente sostituite. Tra quelle più comunemente oggetto di tali sostituzioni figurano gli elettrodi al molibdeno utilizzati nel processo di fusione, i cilindri di corindone utilizzati nella macinatura e gli stampi in acciaio al cromo del processo di schiumatura. L'usura delle lame da taglio (97% Fe, 3% Cr) per l'allestimento è inclusa nell'inventario sebbene di minore importanza. L'usura dei convogliatori è da considerarsi trascurabile¹⁰.

IMBALLAGGIO

L'impianto di imballaggio comprende nastri trasportatori, una macchina avvolgitrice a pellicola e un tunnel di restringimento a energia elettrica. Il FOAMGLAS® T4 WDS viene fornito all'edilizia sottoforma di pacchetti [---]

¹⁰ Pittsburgh Corning Europe, Comunicazione personale, Hans Strauven, 2006

[---] da 0.135 m³ (dimensioni: 0.5 m x 0.45 m x 0.6 m) avvolti in pellicola di PE (LDPE) con coperchio in cartone (0.45 m*0.6 m). Quest'ultimo è un semplice cartone ondulato ricavato da fibre riciclate. Il peso approssimativo di un pacco è pari a 14.85 kg. Una paletta completa è normalmente costituita di 12 pacchi, per un peso netto di 178.2 kg, coperta da un foglio di PE e avvolta in pellicola di PE (LDPE). Per le forniture, invece delle palette piatte EUR da 22 kg si utilizzano quelle monouso da 10 kg in legno morbido. Una paletta su quattro fa ritorno alla fabbrica in buono stato e può essere riutilizzata. Questo determina una frequenza di riutilizzo pari a 0.25, oppure un moltiplicatore di 0.75 da applicare all'uso delle palette (v. tabella 4). La tabella 4 mostra i materiali da imballaggio utilizzati per una paletta pronta per la consegna..

Tabella 4 – Materiali da imballaggio utilizzati per una paletta finita di FOAMGLAS®T4 WDS misurati in peso

Materiali da imballaggio	kg/pacco	Pellicola da imballaggio/pacco	Spessore	Totale per paletta
Pellicola restringente in PE per pacchi	0.133 kg	1.8 m ²	80E-6 m	1.596 kg
Cartone	0.1015 kg	0.45 m * 0.6 m		1.218 kg
Foglio in PE			100E-6 m	0.196 kg
Pellicola restringente in PE per palette			100E-6 m	0.786 kg
Paletta monouso in legno morbido 10 kg				7.5 kg

Per restringere le pellicole in PE che avvolgono i pacchi di FOAMGLAS® si ricorre al riscaldamento elettrico. Alle palette viene applicata una pellicola in PE elastica senza riscaldamento.

CONSUMO DI ACQUA E ARIA

L'aria compressa è utilizzata in ogni fase di produzione per i sistemi ausiliari. Una miscela di acqua potabile e acqua industriale di falda (pompata all'impianto) è utilizzata nel forno, nel mulino a sfere e nella fornace di espansione. La tabella 5 riassume i consumi di aria e acqua necessari per produrre 650 kg di FOAMGLAS®.

Tabella 5 – Consumi di acqua e aria per la produzione di 650 kg di FOAMGLAS®T4WDS

Consumo di acqua e aria	
Aria compressa	2.75 Nm ³
Acqua potabile	0.024 Nm ³
Acqua industriale	0.154 Nm ³

OCCUPAZIONE DEL TERRITORIO

La superficie utilizzata per la produzione del FOAMGLAS® a Tessengerlo è di approssimativamente 0.17 km². Di questi, 62'926 m² sono di vegetazione, 44'197 m² area di traffico e 63'939 m² spazio industriale con edifici. L'occupazione del territorio è calcolata dividendo la superficie totale (0.17 km²) per il totale della produzione annua di FOAMGLAS® sull'area occupata (39'200'000 kg/a). La trasformazione del [---]

[---] territorio è invece calcolata dividendo la superficie totale per l'intero periodo di vita della produzione, assumendo una produzione pari a 39'200'000 kg/a su un periodo stimato di 50 anni. Gli edifici destinati alla produzione occupano un'area pari a 35'826 m² e il volume degli edifici a più piani è stimato in circa 5'400 m³.

EMISSIONI NELL'ARIA, NELL'ACQUA E NEL TERRENO

Vi è produzione di polveri sottili (PS) in diverse fasi della produzione: nel processo di fusione, nel mulino a sfere, nella fornace di espansione e durante il taglio. Nel mulino a sfere e nella fornace di espansione non vi è emissione di PS grazie alla ricircolazione dell'aria non filtrata in un sistema a circuito chiuso. Il forno di fusione e l'impianto di taglio sono muniti di filtri in tessuto con piastra sinterizzata della Herding¹¹ per il controllo delle emissioni, che danno risultati migliori di 1 mg/m³d'aria. Stando a informazioni fornite dalla stessa Herding, i filtri in tessuto con piastra sinterizzata hanno prestazioni migliori rispetto ai filtri F9. Questi ultimi presentano un livello di efficienza per il particolato > 2.5 µm superiore del 99% ai sensi della EN 779. Perciò, le sostanze inquinanti rilevanti nella produzione del FOAMGLAS® sono particelle più piccole di 2.5 micrometri, e si assume che tutte le emissioni nell'aria siano inferiori a 2.5 µm. Il particolato > 2.5 µm trattenuto dal filtro del forno di fusione viene destinato alla produzione di mattoni (v. tabella 6, passaggio alla fabbrica di mattoni). Il particolato trattenuto dal filtro del processo di taglio, solitamente maggiore di 20 µm, viene riutilizzato come materia prima nel processo di produzione.

La tabella 6 illustra i dati relativi all'emissione massima di polveri sottili calcolata in funzione dell'efficienza del filtro, cioè il particolato trattenuto che finisce alla fabbrica di mattoni o torna nel forno e nel volume di produzione a Tessenderlo. Per la dimensione calcolata delle dimensioni del particolato della tabella 6 sono stati utilizzati i dati dell'analisi granulomorfometrica del filtro del forno.

Tabella 6 – Polveri sottili calcolate per kg di FOAMGLAS®T4WDS

Polveri sottili (PS)	Forno		Taglio	
	kg		kg	
PS >10	9.34E-02	passaggio alla fabbrica di mattoni	2.29E-01	ritorno al forno
PS10-PS2.5	6.24E-02	passaggio alla fabbrica di mattoni	1.53E-01	ritorno al forno
<PS2.5 (polveri sottili)	1.47E-6	emissione nell'aria	4.42E-05	emissione nell'aria
Polveri totali sospese (PTS)	1.56E-01		3.82E-01	

Le emissioni gassose nell'aria hanno luogo durante il trattamento delle materie prime, durante la loro fusione, espansione e taglio oppure a seguito dei processi di combustione (p. es. riscaldamento e consumo di carburanti). Le emissioni da combustione rappresentano il principale inquinante gassoso. Le emissioni calcolate relative al trattamento delle materie prime sono ridotte e quelle di anidride carbonica sono dell'ordine dell'1-2% del [---]

¹¹ Herding Filtertechnik, <http://www.herding.ch>, 2006

[---] peso. Le emissioni dovute al trattamento delle materie prime sono indicate nella tabella dell'allegato e non includono quelle dei processi di combustione.

Le acque di scarico sono trattate presso l'impianto di depurazione comunale con l'eccezione dell'eliminazione dell'ossido di alluminio, che viene filtrato nell'impianto di produzione.

Il processo di produzione genera scorie solide in numerose sue fasi. I rifiuti generici, quali l'acciaio, altri metalli, componenti elettroniche, plastiche, batterie e carta sono oggetto di raccolta separata e vengono riciclati. Gli stampi danneggiati tornano al fornitore dell'acciaio, che li ripara o li ricicla.

4. MODULI DEL CICLO DI VITA IN ECOINVENT

In futuro, nel database di ecoinvent saranno disponibili tre moduli diversi in relazione al FOAMGLAS®:

- vetro cellulare presso l'impianto (RER)
- vetro cellulare presso il magazzino regionale svizzero (CH)
- vetro cellulare presso il magazzino regionale austriaco (A)

Il modulo relativo al vetro cellulare presso l'impianto (RER) coprirà l'intera analisi del ciclo vitale. Esso includerà ogni informazione pertinente, necessaria all'uso corretto degli eco-dati del vetro cellulare. Vi sono illustrati tutti i flussi di entrata e uscita del prodotto, l'allocazione relativa i moduli di ecoinvent, le fonti e le deviazioni standard di ogni dato. Il set di dati include pure dati relativi all'amministrazione, all'imballaggio, ai rifiuti solidi, alle emissioni dovute al trattamento delle materie prime e alle infrastrutture, compresi l'uso del territorio, gli edifici e i macchinari coinvolti.

Il modulo ecoinvent per i magazzini regionali in Austria (A) e Svizzera (CH) prende in considerazione l'uso di certificati per energie rinnovabili attribuiti al volume di produzione destinato a questi due paesi. I certificati sono riservati ai paesi citati e non vengono accreditati al modulo generale relativo all'impianto. Le distanze di trasporto supplementari verso i centri di distribuzione in Svizzera e Austria sono prese in considerazione come segue: da BE- 3980 Tessenderlo all'Austria (AT-4050 Traun) con 877 km; alla Svizzera (CH-4702 Oensingen) con 587 km.

In generale, la qualità dei dati dei set relativi all'impianto è elevata a causa della situazione di monopolio del prodotto FOAMGLAS® in Europa. La società Pittsburgh Corning Europe ha raccolto dati durante gli ultimi tre anni e ha concesso il pieno accesso ad essi per questo aggiornamento dell'inventario. Laddove vi fossero incertezze in relazione ai dati, questi sono stati stimati con l'aiuto della matrice di origine e in osservanza dei documenti ecoinvent rilevanti.

5. ALLEGATO I

Il flusso di materiali per la produzione di 650 kg di FOAMGLAS® T4WDS

Vetro riciclato 199 kg Solfato di sodio comm. (Na_2SO_4) 3.5 kg Carbonato di sodio (Na_2CO_3) 30 kg Feldspato (p. es. KAlSi_3O_8) 168 kg Ossido di ferro (FeO) 18 kg Ossido di manganese (MnO) 17 kg Nitrato di sodio (NaNO_3) 1.6 kg		Silo (dosaggio per peso delle materie prime)	
Elettrodi al molibdeno 0.05 kg		Forno (fusione)	CO_2 17.1 kg NO_x 0.65 kg SO_2 0.15 kg Polveri fini 0.958E-4 kg
			FOAMGLAS® materia prima per la fabbrica di mattoni 102 kg
Vetro riciclato 330 kg Nerofumo 4 kg		Mulino a sfere	
Cilindri in corindone 0.26 kg			
Argilla (terriccio) 0.227 kg CO_2 1 kg Idrossido di alluminio 4.16 kg		Fornace di espansione	CO_2 1 kg
Stampi 0.75 kg			
	FOAMGLAS® Scrap 250 kg	Fornace di raffreddamento	
Lame da taglio 9.9E-6 m ³		Taglio	CO_2 1 kg Polveri fini 0.0287 kg
Pellicola PE 9.49 kg Cartone 4.75 kg Paletta in legno morbido 27.4 kg		Impianto di imballaggio	
		Magazzino	
		FOAMGLAS® T4 WDS 650 kg	

ambito del
sistema:

input → output