

Roofing



Sarnafil T

Una Valutazione Ecologica

Studio Basler & Hofmann



Sarnafil®

Indice

1.	Introduzione	1
1.1	Situazione iniziale	1
1.2	Incarico	2
1.3	Metodo di indagine	3
2.	Valutazione	4
2.1	Considerazioni sulla durata del prodotto	4
2.2	Materie prime di base	5
2.3	Produzione del manto impermeabile	5
2.4	Posa in opera e manutenzione	7
2.5	Periodo di esercizio del prodotto	8
2.6	Riciclaggio	9
2.7	Smaltimento	10
3.	Indice delle fonti	12

Sintesi dei risultati

Gennaio 2000

Aggiornamento 1997

© by Sika Supply Center AG

Basler & Hofmann

Ingenieure und Planer AG, Mitglied SIA/ASIC
Forchstrasse 395, CH-8029 Zürich, Telefon 01 / 387 11 22, Telefax 01 / 387 11 00

Forchstrasse 395
CH-8029 Zürich
Telefon 01/387 11 22
Telefax 01/387 11 00

Bachweg 1
CH-8133 Esslingen
Telefon 01/387 11 22
Telefax 01/387 15 00

Sarnafil International AG
Industriestrasse
6060 Sarnen

Zürich, 16. August 1999

Lebensdauer Kunststoffdichtungsbahn Sarnafil T - Bestätigungsschreiben

Sehr geehrte Damen und Herren

Bezüglich der Lebensdauer der Kunststoffdichtungsbahn Sarnafil T nehmen wir wie folgt Stellung:

In der Studie "Kunststoffdichtungsbahn Sarnafil T - Eine ökologische Beurteilung" in der Fassung 1992 wird auf Seite 5 ausgeführt: "Aufgrund der erfolgten Untersuchungen und den bereits vorliegenden Erfahrungswerten kann angenommen werden, dass Sarnafil T unter üblichen Bedingungen eine Lebensdauer von etwa 40 Jahren erreichen kann."

Die aktualisierte Fassung von 1997 der oben genannten Studie bewertet die Lebensdauererwartung wie folgt: "Unter üblichen Einsatzbedingungen entsprechen die bewährten Sarnafil Vorgängerprodukte TG 55 und TS 75 den gesetzten Erwartungen. Vergleichende Belastungstests lassen auf eine noch höhere Lebensdauer von Sarnafil TG 66 und TS 77 schliessen."

Im Kontext der beiden Studien kann somit davon ausgegangen werden, dass Sarnafil TG 66 / TS 77 unter üblichen Bedingungen eine Lebensdauer von über 40 Jahren erreichen kann.

Mit freundlichen Grüßen

Basler & Hofmann
Ingenieure und Planer AG



Dr. Franz Günter Kari



Traduzione della lettera di conferma dello studio Basler & Hofmann del 16.08.1999:

Durata d'esercizio del manto impermeabile sintetico Sarnafil T - Lettera di conferma

Gentili signore, egregi signori

In merito alla durata d'esercizio del manto impermeabile sintetico Sarnafil T prendiamo posizione come segue:

Nello studio «Sarnafil T - Una valutazione ecologica» del 1992 a pagina 5 si legge: «Sulla base delle ricerche eseguite e delle esperienze già acquisite, si può affermare che il Sarnafil T in condizioni normali può raggiungere una durata di circa 40 anni.»

L'edizione aggiornata dello studio summenzionato, pubblicata nel 1997, riporta la seguente valutazione in merito alla durata d'esercizio prevedibile: «In normali condizioni d'impiego i prodotti precedenti già sperimentati TG55 e TS75 rispondono ad aspettative di durata di vita prestabilite. Da test di sollecitazione comparativi si può dedurre per Sarnafil TG66 e TS77 una durata di vita ancora maggiore.»

Nell'ambito dei due studi è dunque possibile affermare che il Sarnafil TG66/TS77 in condizioni normali può raggiungere una durata di oltre 40 anni.

1. Introduzione

1.1 Situazione iniziale

Difesa dell'ambiente e
industria chimica

Nell'ultimo ventennio il rispetto dell'ambiente ha assunto una grande importanza anche nel settore dell'edilizia. I Committenti, i Progettisti, le Imprese di Posa e gli stessi utenti delle costruzioni sono sempre più spesso coscienti che l'utilizzo di prodotti rispettosi dell'ambiente comporta in definitiva anche una migliore qualità di vita. Ciò ha conseguenze dirette sulla progettazione, sul design e sui processi di fabbricazione dei materiali da costruzione in generale, e nel nostro caso in particolare dei materiali sintetici.

L'ecologia diventa criterio di
scelta

Le caratteristiche del prodotto considerate tradizionalmente importanti, come il rapporto qualità-prezzo, l'aspetto estetico e la facilità d'impiego, non sono più gli unici criteri per la scelta di un materiale. Sempre più prevalgono altri criteri qualitativi, come la rinuncia all'uso di materiali pericolosi per l'ambiente, il risparmio di risorse e la possibilità di riciclaggio e di smaltimento. Assume un ruolo particolarmente importante in questa prospettiva il criterio dell'innocuità del prodotto per la salute della persona durante la produzione e la lavorazione, e, non ultimo, per la salute degli utenti che sono esposti per periodi di tempo prolungati.

Sarnafil è al passo con i
tempi

A partire dall'introduzione del Sarnafil T all'inizio degli anni 90, i criteri ecologici sopra descritti sono stati puntualmente adottati. In uno studio accurato sugli effetti del Sarnafil T sull'ecologia e sull'igiene del lavoro, relativo all'intero ciclo di vita del prodotto (dalla materia prima di base allo smaltimento), non sono stati rilevati problemi degni di nota.

I prodotti Sarnafil T sono privi
di alogeni

Tutti i prodotti della serie Sarnafil T sono privi di alogeni. Questo merita di essere evidenziato, poichè molti altri manti impermeabili a base poliolefinica contengono prodotti ignifughi alogenati in misura superiore al 10%. I manti Sarnafil TS 77¹, anche se privi di tali sostanze, soddisfano tutte le disposizioni più importanti per la protezione contro il fuoco. Nonostante gli scrupoli ecologici, ogni anno in Europa sono ancora prodotte più di 100'000 t di sostanze ignifughe alogenate, di cui più di 10'000 unicamente nel settore del polietilene e del polipropilene. Non utilizzando questi prodotti ignifughi alogenati si evita a priori la formazione, in caso di incendio, di gas di

¹ TS 77 e TS 77E.

combustione altamente corrosivi (acido bromidrico e acido cloridrico) e prodotti di combustione estremamente tossici (diossina polialogenata e furano). La stessa cosa vale anche nei processi di recupero termico. L'assenza di alogeni nel Sarnafil T è un fattore essenziale che permette una riciclabilità ecologicamente vantaggiosa del materiale. È noto inoltre che la presenza di alogenati ad effetto ignifugo nelle poliolefine ne pregiudica fortemente la durata di vita.

1.2 Incarico

Definizione dell'incarico e degli obiettivi

Tra il 1990 e il 1992 lo Studio di Ingegneria e Pianificazione Basler & Hofmann AG di Zurigo eseguì uno studio ecologico sul manto impermeabile Sarnafil T, a quel tempo di recente sviluppo. In quell'occasione furono analizzati i sistemi TG 55 e TS 75. Negli anni successivi si sono fatti notevoli progressi nella produzione di materiali sintetici, che hanno portato allo sviluppo dei nuovi sistemi Sarnafil TG 66 e TS 77. Il compito e lo scopo dello studio, espressi in un questo breve rapporto, consistono nella formulazione di una valutazione indipendente sui manti impermeabili, realizzata da esperti esterni, non coinvolti nello sviluppo scientifico, nella fabbricazione e nella commercializzazione del prodotto. Sulla base di questi presupposti i risultati dello studio consentono di esprimere una valutazione neutrale e affidabile sulle caratteristiche ecologiche dei prodotti.

Lo Studio di consulenza

Basler & Hofmann è il più grande studio indipendente di ingegneri e pianificatori consulenti, esistente in Svizzera. Tra i 200 collaboratori si contano esperti in tutti i campi dell'ingegneria e delle scienze naturali. Lo staff interdisciplinare di collaboratrici e collaboratori consente di sviluppare in modo indipendente incarichi particolarmente complessi. Lo studio di consulenza si interessa dei tradizionali settori dell'ingegneria civile e soprattutto di problemi specifici relativi ai settori dell'ambiente, della sicurezza, dei rischi e dell'energia.

Indipendenza e competenza professionale

Basler & Hofmann rappresenta la Svizzera nell'Organizzazione internazionale degli ingegneri consulenti (FIDIC) ed è membro dell'Unione svizzera degli ingegneri consulenti (USIC). Lo Studio agisce quindi nel pieno rispetto dei principi basilari di queste organizzazioni, le quali richiedono ai loro aderenti l'estraneità ad ogni interesse privato ed una competenza tecnica pluridisciplinare. Ciò secondo il principio di indagine fondato su scienza e coscienza, liberi da ogni condizionamento e pregiudizio.

Sistema di assicurazione della qualità QS

Ogni progetto della Basler & Hofmann è sottoposto ad un sistema interno di assicurazione della qualità, conforme alla norma ISO 9001, al fine di garantire la qualità delle prestazioni. Il sistema di assicurazione della qualità Basler & Hofmann comprende tutte le fasi di un mandato: l'organizzazione, l'assegnazione di responsabilità, gli sviluppi, le procedure e tutti i provvedimenti previsti per realizzare gli obiettivi di qualità. Il certificato del sistema di assicurazione della qualità è stato conferito per la prima volta nella primavera del 1994 da una società di certificazione.

Sistema di gestione ambientale

Basler & Hofmann dispone inoltre di un sistema di gestione ambientale secondo la norma ISO 14001. E' stato certificato nel dicembre del 1996 dal Bureau Veritas Quality International (BVQI).

1.3 Metodo di indagine

Determinazione dei limiti del sistema

All'inizio degli anni '90, per svolgere la perizia sul Sarnafil T, la Basler & Hofmann aveva proceduto ad analizzare il ciclo di vita del manto sintetico, strutturandolo in cosiddette catene di processi. Queste comprendono le materie prime di base, la produzione, la posa in opera, la fase di esercizio, il riciclaggio e lo smaltimento del prodotto. All'interno delle catene di processi sono state individuate e studiate le fasi ecologicamente rilevanti. Poichè l'attuale indagine si riferisce a prodotti che rappresentano uno sviluppo ulteriore dei manti Sarnafil TG 55 e TS 75, le catene di processi e gli ambiti ecologicamente problematici sono gli stessi di allora.

Ulteriore sviluppo del Sarnafil T

Sarnafil TG 66 e TS 77 sono costituiti da polimeri pregiati. Mentre i precedenti erano ancora a base di etilene, i prodotti Sarnafil T più moderni sono a base di polipropilene flessibile. Ad eccezione dei pigmenti, tutti gli altri additivi sono rimasti identici.

Preparazione della saldatura

Prima della saldatura, entrambe le superfici da saldare devono essere preparate, secondo le direttive, con Sarnafil T Prep. Questa procedura offre i migliori presupposti per la sicurezza della saldatura. In precedenza era soltanto raccomandata.

Analisi nel dettaglio

Tutte le fasi ecologicamente rilevanti delle catene di processi sono state analizzate nel dettaglio. In molti casi è stato possibile un riferimento a conoscenze preesistenti. Alcune informazioni riguardanti processi esterni, ma comunque necessarie alla valutazione, sono state raccolte attraverso indagini

con i produttori, i fornitori delle materie prime di base e le schede di sicurezza dei prodotti. Per alcune particolari misurazioni e analisi ci si è inoltre avvalsi della collaborazione di ulteriori specialisti esterni.

2. Valutazione

2.1 Considerazioni sulla durata del prodotto

Il progresso tecnologico nella produzione di materiali sintetici ha determinato un miglioramento delle caratteristiche specifiche del Sarnafil T. Grazie a ciò è possibile per esempio ottenere la stessa resistenza meccanica del manto con una minore quantità di materiale.

È possibile utilizzare manti più sottili

L'ulteriore sviluppo dei precedenti materiali ha consentito di ridurre lo spessore del materiale per ottenere la stessa resistenza meccanica. Ciò significa che per la produzione della medesima superficie di manto impermeabile, l'uso di materie prime di base diminuisce del 20% circa. Una risorsa limitata come il petrolio viene dunque notevolmente risparmiata sia quantitativamente che come potenziale energetico. L'incremento di efficienza ecologica così raggiunto sembra contrastare con il maggior consumo di risorse legato all'uso di Sarnafil T Prep per la preparazione alla saldatura; tuttavia, sommando il tutto, il consumo di risorse è diminuito.

La lunga durata del prodotto riduce il carico ambientale

Il parametro della durata di vita ha un'influenza decisiva sulla valutazione ecologica di un prodotto. L'esperienza insegna che per la categoria dei prodotti sintetici i maggiori problemi ambientali sorgono nell'ambito della produzione e dello smaltimento. Non è tanto determinante la somma di tutti gli elementi inquinanti, quanto la durata del ciclo durante il quale si determina un carico ambientale, ossia il carico ambientale per unità di tempo.

Lunga durata del Sarnafil T

In normali condizioni d'impiego i prodotti precedenti già sperimentati TG 55 e TS 75 rispondono ad aspettative di durata di vita prestabilite. Da test di sollecitazione comparativi si può dedurre per Sarnafil TG 66 e TS 77 una durata di vita ancora maggiore. Rispetto a prodotti che causano effetti equiparabili sull'ambiente nella fase di produzione e in quella di smaltimento, ma meno durevoli, il carico ambientale provocato dall'uso di manti impermeabili

Sarnafil TG 66 e TS 77 risulta assai minore, se considerato sull'intera durata di vita di una costruzione. La lunga durata di vita del prodotto contribuisce inoltre al risparmio di risorse e all'alleggerimento della catena di smaltimento (costruzione ed esercizio di impianti).

2.2 Materie prime di base

Base della valutazione

Le materie prime di base e gli additivi per la produzione del Sarnafil T sono acquistati da fornitori esterni. Si può partire dal presupposto che i processi per il reperimento o per la produzione di queste materie corrispondano allo standard consueto del settore. Se si verificano dei problemi di sollecitazioni critiche sull'ambiente e sull'igiene del lavoro, ciò spesso non dipende tanto dai procedimenti di produzione in sé, quanto piuttosto dalle leggi ambientali in vigore nel paese in cui avviene il processo di produzione. La valutazione si è limitata alle materie prime di base fornite alla Sarnafil. Sono state utilizzate come base di studio le informazioni sui prodotti fornite dai produttori, in particolare le relative schede tecniche di sicurezza ed inoltre alcune considerazioni basate sulla struttura molecolare dei singoli materiali.

Risultati

Secondo le direttive dell'Unione europea e dell'Ordinanza svizzera sulle sostanze pericolose, né le materie prime polimeriche, né gli additivi sono classificati come prodotti nocivi. Non sono dunque pericolose per l'uomo e per l'ambiente. Si tratta senza eccezione di prodotti correntemente in commercio, per i quali si escludono rischi non conosciuti. Poiché tutti questi materiali sono disponibili in granulato o in polvere, il rischio di danni accidentali all'ambiente durante la conservazione in magazzino o il trasporto è limitato (non si verificano perdite di liquidi). Non sono segnalati composti alogeni, né materiali tossicologicamente critici.

2.3 Produzione del manto impermeabile

Due fasi rilevanti del processo di produzione

Durante il processo di produzione del manto impermeabile, due fasi sono rilevanti per l'impatto ambientale:

1. La fase di produzione del compound, durante la quale si manifestano emissioni di *polveri*. Durante la preparazione del granulato viene inoltre prodotta acqua di rifiuto risultante dall'essiccamento del compound.
2. Il processo di spalmatura per estrusione, durante il quale vengono liberate *sostanze volatili e prodotti di reazione termica*.

Misurazioni necessarie

Sulla base di riflessioni teoriche, non è possibile prevedere la quantità e la qualità delle emissioni durante le diverse fasi di produzione, perchè le condizioni durante il processo sono molto complesse. Per questo motivo sono state eseguite le seguenti misurazioni:

- Misurazione delle polveri nel locale di preparazione del compound (SUVA, Lucerna)
- Analisi dei campioni di acqua di rifiuto dell'impianto di preparazione del compound (Laboratorium der Urkantone, Brunnen)
- Analisi delle emissioni gassose durante l'estrusione del materiale sintetico (Dr. Graf AG, Gerlafingen)

Misurazioni delle polveri, valori MAC

All'interno del locale di produzione del compound, in tre diversi punti di misurazione, sono stati determinati la concentrazione di polvere fine (diametro delle particelle 0.5-0.7 µm) e il carico totale di polvere (diametro delle particelle > 0.5 µm). Le concentrazioni di polvere fine constatate si situano tra 0.16 e 1.29 mg/m³, il carico totale tra 0.4 e 1.3 mg/m³. Determinante per la valutazione del carico di polvere è il valore di concentrazione massimo ammissibile sui posti di lavoro (valore MAC). Il valore MAC è la massima concentrazione media ammessa per una sostanza in forma di gas, di vapore o di polvere nell'aria. Questa concentrazione, secondo le conoscenze attuali, di regola non mette in pericolo la salute della maggioranza delle persone sane esposte alla sostanza per un periodo di lavoro di 8 ore giornaliere e fino a 42 ore settimanali, anche per periodi prolungati. Le concentrazioni misurate risultano almeno quattro volte inferiori al valore MAC ammesso. Le concentrazioni di polveri sui posti di lavoro riscontrate nel locale di preparazione del compound sono dunque da considerare non pericolose.

Misurazione di polveri nell'aria di emissione

L'Ordinanza svizzera contro l'inquinamento atmosferico (OIA) pone un limite alle emissioni di polveri nell'ambiente attraverso gli impianti di aerazione. Anche prendendo come base valori limite di emissione rigorosi (validi per materie polverose rilevanti dal punto di vista tossicologico) le concentrazioni misurate nell'aria dei locali restano almeno dieci volte al di sotto dei valori ammessi. Si può dunque escludere un danneggiamento dell'ambiente da parte delle sostanze polverose provenienti dal locale di preparazione del compound.

Analisi dell'acqua di rifiuto

L'acqua di rifiuto risultante dall'essiccamento del compound è stata analizzata nel suo valore pH e nel contenuto di carbonio organico in soluzione (DOC) e di particelle inorganiche. Attraverso questi parametri di concentrazione era possibile individuare tutte le componenti eventualmente critiche. Nell'acqua di

rifiuto non si sono riscontrati carichi rilevanti. I valori di concentrazione di sostanze, ad eccezione del DOC, sono così bassi che secondo l'Ordinanza sull'immissione delle acque di rifiuto sarebbe addirittura possibile immettere queste ultime direttamente in un corso d'acqua. In ogni caso l'acqua di rifiuto viene condotta in un impianto di depurazione; si escludono effetti negativi sul funzionamento dell'impianto.

Spalmatura per estrusione

A temperatura ambiente le materie prime di base non emettono praticamente alcuna sostanza gassosa. Le temperature elevate registrate durante la spalmatura per estrusione favoriscono invece la liberazione di componenti e prodotti di reazione formati durante il processo. Le emissioni sono state rilevate davanti all'estrusore, maggiore fonte di carico ambientale. Sono stati analizzati il contenuto complessivo di carbonio organico e lo spettro delle singole sostanze emesse. Da questa analisi si è constatata la presenza di molte sostanze in parte anche tossiche. Tuttavia esse erano presenti in quantità così ridotte che in nessun caso superavano i valori MAC. Le emissioni di ossido di azoto e di formaldeide sono state rilevate per mezzo di "capillari Dräger". In entrambi i casi le concentrazioni rimanevano inferiori sia ai limiti dichiarati, sia al valore MAC. I vapori sono estremamente rarefatti nell'aria del locale, cosicché i gas prodotti dall'estrusione risultano innocui sia per l'ambiente che per la salute del personale.

Spalmatura per estrusione,
aria di emissione

Si esclude che l'aria di emissione possa costituire una minaccia per l'ambiente, in quanto la concentrazione delle sostanze rimane ampiamente al di sotto dei valori limite dell'OIA.

2.4 Posa in opera e manutenzione

Preparazione alla saldatura

La posa in opera del Sarnafil T prevede attualmente una generale preparazione alla saldatura. Viene utilizzata a questo scopo la miscela diluente priva di alogeni Sarnafil T Prep, per il quale il valore MAC è di 400 mg/m³. Le sostanze in esso contenute sono prive di classe di tossicità. Per 100 m² di manto impermeabile vengono usati circa 0.7 litri di Sarnafil T Prep. Se il trattamento avviene secondo le regole, si esclude qualsiasi danno ambientale. Siccome la preparazione della superficie avviene immediatamente prima della saldatura e di norma all'aria aperta, si possono pure escludere, con un uso corretto, ripercussioni negative sull'igiene di lavoro.

Emissioni durante la
saldatura

Analogamente a quanto fatto per il processo di spalmatura per estrusione, sono misurate ed analizzate le emissioni durante la saldatura. La raccolta di campioni è stata effettuata immediatamente dopo la preparazione delle parti da saldare, in normali condizioni di saldatura, direttamente all'ugello dell'erogatore di aria calda. Non è stata riscontrata alcuna sostanza che non fosse già stata individuata nel processo di spalmatura per estrusione. A parte un'eccezione, tutte le sostanze erano presenti in quantità almeno 100 volte inferiori al corrispondente valore MAC. Il benzolo, unico caso, è stato individuato in quantità superiori, tanto che si è proceduto ad analizzare quantitativamente la presenza di questa sostanza in un campione prelevato precedentemente. La concentrazione di benzolo misurata rimaneva tuttavia ampiamente sotto i valori MAC anche direttamente in prossimità dell'ugello dell'erogatore. Grazie all'ulteriore dispersione dell'aria viziata nell'atmosfera circostante, la concentrazione di benzolo effettiva sul posto di lavoro si rivela talmente piccola da essere difficilmente misurabile. Nella fase di posa in opera o durante i lavori di manutenzione all'aria aperta non è dunque necessario prendere misure cautelative specifiche.

2.5 Periodo di esercizio del prodotto

Fattori influenti

Durante la fase di esercizio, il manto impermeabile è esposto per lungo tempo all'azione della luce, dell'acqua, del calore e di microrganismi, nonché a sollecitazioni meccaniche. Questi fattori possono portare alla perdita di alcune componenti, o perché dilavate dalla pioggia o perché volatilizzate nell'aria. Per una valutazione degli effetti ecologici di questi fattori durante la fase di esercizio è necessario avere indicazioni sul tipo e la quantità di sostanze emesse e sui settori ambientali colpiti (acqua, suolo, aria).

Metodo d'analisi pragmatico

Per mantenere i costi ad un livello sostenibile si è scelto di applicare un metodo di analisi pragmatico. Sono stati analizzati semplicemente i parametri di misurazione disponibili durante test di laboratorio di simulazione pratica, effettuati in parte in condizioni sperimentali estreme. Solo in casi eccezionali è stato possibile avere una rappresentazione diretta dell'emissione delle singole sostanze, poiché nello spazio di tempo dell'esperimento i flussi di sostanze erano troppo limitati.

Risultati

I test d'invecchiamento eseguiti sul manto impermeabile in condizioni estreme (esposizione ai raggi UV, interrimento, immersione in acqua, sollecitazioni termiche) hanno rivelato che i materiali analizzati non avevano subito attacchi

batterici e che le componenti erano state dilavate via dall'acqua solo in misura minima. Sulla base di conoscenze già verificate, la perdita di peso si spiega con il parziale dilavamento degli stabilizzatori, come si era già potuto osservare, con analisi probanti, per i prodotti precedenti.

Secondo le indicazioni dei produttori, gli stabilizzatori usati sono biodegradabili solo in minima parte. Una valutazione ecologica sull'effetto nocivo degli stabilizzatori sull'ambiente dipende in modo decisivo dal flusso di materia (quantità nel tempo). Nella fase di esercizio, Sarnafil T è dunque un sistema chimicamente stabile: i possibili flussi di materia dal manto non sono significativi, né per il tipo, né per la quantità, e non rappresentano perciò alcun pericolo per l'uomo e per l'ambiente.

2.6 Riciclaggio

Riciclaggio come alternativa allo smaltimento

Ogni prodotto comporta la formazione di rifiuti, nella maggior parte dei casi già durante la fase di produzione e di lavorazione, ed in ogni caso alla fine del suo ciclo vitale. Per molti rifiuti è però possibile, in alternativa allo smaltimento, operare il riciclaggio. Il riciclaggio ha senso dal punto di vista ecologico solamente se l'investimento per la raccolta e la pulitura, l'investimento di energia e le emissioni termiche e fisico-chimiche causate da questi processi risultano inferiori rispetto alla nuova produzione dello stesso prodotto.

Sarnafil T, in quanto materiale termoplastico, è particolarmente adatto ad essere riciclato. I rifiuti prodotti possono infatti essere trasformati nuovamente in granulato polimerico, in modo molto semplice e rispettoso per l'ambiente.

Residui di produzione e residui di cantiere

I residui di produzione (scarti d'avviamento e ritagli) vengono già oggi interamente riciclati. Il materiale riciclato viene riutilizzato direttamente nella produzione del manto impermeabile sostituendo le materie prime (nessun down-cycling). Allo stesso modo si procede con i residui di cantiere.

Materiale vecchio

Fra alcuni decenni, alla scadenza del normale ciclo vitale del manto impermeabile, si dovranno trattare importanti quantità di materiale vecchio. Questo potrà essere riutilizzato come materia prima di base per la produzione di nuovo Sarnafil T, ma solo in parte, a causa dei processi di invecchiamento intervenuti e dell'inevitabile insudiciamento con materiali estranei. Vecchi manti impermeabili Sarnafil T possono tuttavia essere usati ad esempio per la fabbricazione di strati di protezione. La fattibilità tecnica di questo riciclaggio è verificata e garantita, infatti un prodotto corrispondente è già

commercializzato. I materiali usati troppo sporchi, non più adatti alla produzione di un manto di qualità elevata, possono essere smaltiti in un tradizionale impianto di incenerimento.

2.7 Smaltimento

Recupero termico

Per valutare il comportamento di Sarnafil T durante la combustione, è stata effettuata un'analisi dei flussi di materia sulla base della composizione del manto. I diagrammi della distribuzione della materia risultanti mostrano come, durante l'incenerimento e la successiva lavorazione dei residui dell'incenerimento e della pulitura dei fumi di combustione, le singole sostanze emesse vengono distribuite nei diversi prodotti (scorie, polvere di filtrazione, gas di combustione pulito, acqua di rifiuto e fanghi residui dalla pulitura dei fumi di combustione).

La combustione del Sarnafil T in un impianto di incenerimento che rispecchi le direttive attuali della legge sulla protezione dell'ambiente, è da ritenere non problematica dal punto di vista ecologico. Come in ogni combustione, durante il processo vengono prodotti essenzialmente anidride carbonica, acqua e calore. A temperature di combustione normali, gli additivi inorganici si volatilizzano solo in minima parte e non causano dunque un inquinamento rilevante dell'aria. Si trasformano invece praticamente in ossidi contenuti nelle scorie che, mediante opportuno trattamento, sono resi inerti e messi a dimora permanente in discarica senza danni per l'ambiente. Rispetto alla media dei rifiuti domestici, Sarnafil T genera rifiuti di combustione addirittura meno inquinanti e causa quindi un minor impatto ambientale. La produzione di composti tossici è evitata grazie all'assenza di alogeni nelle materie prime di base.

Smaltimento in discarica

Dal punto di vista ecologico, lo smaltimento in discarica di materiali sintetici con elevati contenuti energetici non è opportuno; tra l'altro in Svizzera è proibito. È invece molto più razionale un recupero delle componenti energetiche contenute nel manto impermeabile.

Se tuttavia si deve ricorrere allo smaltimento in discarica del Sarnafil T, si può escludere con grande probabilità il sorgere di problemi ecologici, poichè le materie prime e gli additivi sono innocui. Inoltre, in condizioni sperimentali (interramento), Sarnafil T si comporta in modo inerte, cioè non viene decomposto da microorganismi. Le emissioni provenienti dal Sarnafil T risulta-

no dunque quantitativamente molto ridotte, benchè molto prolungate nel tempo.

Per il trattamento dei rifiuti del manto impermeabile sintetico sono dunque essenzialmente preferibili, rispetto allo smaltimento in discarica, le alternative del riciclaggio o del recupero termico, più rispettose dell'ambiente.

3. Indice delle fonti

- "Untersuchung der bei der Herstellung und dem Schweißen von Kunststoff-Folien auftretenden Emissionen", Dr. Graf AG, Umweltschutz und Wärmetechnik, Gerlafingen e Berna, verbale no. 92.2998, supplementi no. 92.2998A e no. 92.2998B, luglio-agosto 1997
- "Staubmessungen im Compoundierraum", SUVA Analytik, Lucerna, verbale di misurazione 97.186/1.12, agosto 1997
- "Wasseranalysen", Laboratorium der Urkantone, Brunnen, rapporto d'analisi del 25 luglio 1997, no. di incarico 97-4896

Sintesi dei risultati

Valutazione globale	Nello studio degli effetti del Sarnafil T sull'ecologia e sull'igiene del lavoro relativi al ciclo vitale completo del prodotto (dalla materia prima di base allo smaltimento), sono stati analizzati tutti i possibili ambiti critici connessi con un sistema di impermeabilizzazione. A conclusione dello studio non è stato riscontrato alcun effetto negativo. Se da un prodotto moderno di alta qualità ci si attende una durata di vita elevata, Sarnafil T, come tale, soddisfa pienamente questa qualità, che si rivela fondamentale per una valutazione ecologica. Nei singoli ambiti analizzati sono stati rilevati i seguenti risultati:
Materie prime di base	Sarnafil T è una lega sintetica a base poliolefinica (poliolefine flessibili, FPO-A). Sulla base delle relative schede tecniche della sicurezza (secondo le direttive 91/155/M.C.E.), le materie prime polimeriche e gli additivi non sono considerati sostanze pericolose, e sono perciò da giudicare innocue dal punto di vista tossicologico ed ecologico.
Produzione del manto impermeabile	Per quanto riguarda la produzione del Sarnafil T, le concentrazioni di polveri durante la preparazione del compound restano, con un ampio margine, sotto i valori MAC. Questo vale anche per le emissioni gassose durante il processo di spalmatura per estrusione. Le emissioni di gas e di pulviscolo vengono diluite nel volume d'aria dei locali di produzione in misura tale che i loro valori non raggiungono nemmeno un decimo dei severi valori limite stabiliti dall'Ordinanza svizzera contro l'inquinamento atmosferico. Infine, anche l'acqua risultante dal processo di essiccamento del compound è da considerare non critica dal punto di vista ecologico.
Posa in opera e manutenzione	Durante il procedimento di saldatura, se i materiali vengono trattati conformemente alle disposizioni in ogni fase di lavorazione, non si prevedono effetti duraturi sull'ambiente, né conseguenze dannose per l'igiene del lavoro. Tutte le sostanze emesse rivelano valori decisamente inferiori ai rispettivi valori MAC ed ai valori limite OIAt.
Periodo di esercizio del prodotto	Durante il periodo di esercizio, il sistema Sarnafil T risulta molto stabile: il possibile rilascio di componenti dal manto è insignificante sia per il tipo sia per la quantità, e non rappresenta alcun pericolo né per l'uomo, né per l'ambiente.
Riciclaggio	I residui di produzione e di cantiere del Sarnafil T sono già oggi riciclati nel processo di produzione e riutilizzati come materie prime. La possibilità di

riciclaggio del materiale, che nel giro di alcuni decenni sarà quantitativamente maggiore, è verificata e garantita.

Smaltimento

La combustione del Sarnafil T in un impianto di incenerimento rifiuti è ecologicamente innocua, sia per quanto riguarda le componenti organiche, che per quelle inorganiche. Grazie all'innocuità e al comportamento inerte delle materie prime di base, si può escludere con la massima certezza il sorgere di problemi ecologici in caso di smaltimento in discarica del prodotto. Tuttavia, le alternative del riciclaggio o del recupero termico sono più ecologiche e sostanzialmente da preferire allo smaltimento in discarica.

Sika - integrazione globale, presenza locale

Sika è un'azienda attiva in tutto il mondo nella chimica integrata applicata all'edilizia e all'industria – leader nei processi di produzione di materiali per sigillatura, incollaggio, isolamento, rinforzo e protezione di strutture portanti. La presenza locale in tutto il mondo, con filiali in oltre 70 Paesi ed oltre 12000 collaboratori, assicura il contatto diretto con Sika dei nostri Clienti e garantisce il successo di tutti i nostri Partners.



Sika Sarnafil SA

Via Cantonale 35
CH-6814 Lamone
Tel. +41 91 966 51 53
Fax +41 91 967 39 03
lamone@ch.sika.com
www.sarnafil.ch

Si applicano le nostre consuete condizioni generali di vendita. Si prega di consultare le nostre schede tecniche prodotto prima di ogni utilizzo ed applicazione.

