



**BUWAL** Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
**OFEFP** Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
**UFAPF** Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio  
**UFAGC** Uffizi federal d'ambient, gaud e cuntrada

---

## **Seminario per i giornalisti**

**3 novembre 2005**

### L'amianto come materiale da costruzione

Eduard Back, Divisione sostanze, suolo, biotecnologia, UFAPF

Che cos'è l'amianto

Siti di estrazione dell'amianto

Quantità di amianto estratta

Prodotti che possono contenere amianto

Quantità di amianto utilizzata in Svizzera

Metodi di analisi per accertare la presenza di amianto

Concentrazioni di fibre di amianto nell'ambiente

Corrette modalità di smaltimento dell'amianto

## **Che cos'è l'amianto**

### **Proprietà e vantaggi**

L'amianto è un materiale che si presta a tantissimi impieghi in quanto è dotato di proprietà eccezionali:

- è ininfiammabile;
- è refrattario fino a 400 0C, per brevi esposizioni fino a 1000 0C;
- è resistente alla maggior parte delle sostanze chimiche aggressive;
- non è soggetto alla ruggine e non marcisce;
- è un eccellente termoisolante;
- è un eccellente isolante elettrico;
- è fonoassorbente;
- è molto elastico;
- è molto resistente alla trazione (più dei cavi in acciaio dello stesso diametro);
- l'amianto bianco (crisotilo) e l'amianto blu (crocidolite) si prestano bene alla filatura per la produzione di corde, funi, guarnizioni, guanti, tute ecc.;
- può essere facilmente fissato in leganti organici e inorganici;
- è una materia prima a basso costo.

Nessun altro materiale può competere con le proprietà dell'amianto. Non stupisce quindi che tra gli anni Cinquanta e Ottanta l'amianto sia stato impiegato in tutto il mondo in quantitativi ingenti e per le applicazioni più disparate.

### **Svantaggi**

Questo materiale, che sembrava così ideale, nel corso di alcuni decenni si è rivelato una catastrofe. L'amianto, oltre a tutte le proprietà positive elencate, ne ha infatti una fatale che per lungo tempo è passata inosservata: l'inalazione di fibre di amianto di determinate dimensioni può provocare nell'uomo, dopo decenni di latenza, tumori del polmone, della pleura e del peritoneo. La causa di queste patologie risiede in primo luogo nella struttura fibrosa dell'amianto. Solo in Europa sono stati previsti per i prossimi 30 anni 500'000 casi di morte amianto-correlati.

Con un processo lungo e difficile, durato oltre trent'anni, e dopo aver trovato materiali sostituitivi adeguati, è stato possibile imporre un ampio divieto di produzione e di utilizzo dell'amianto e dei prodotti che lo contengono in alcuni Paesi industrializzati, tra cui la Svizzera. Oggi in una quarantina di Paesi è vietato estrarre e lavorare l'amianto. Sono permes-

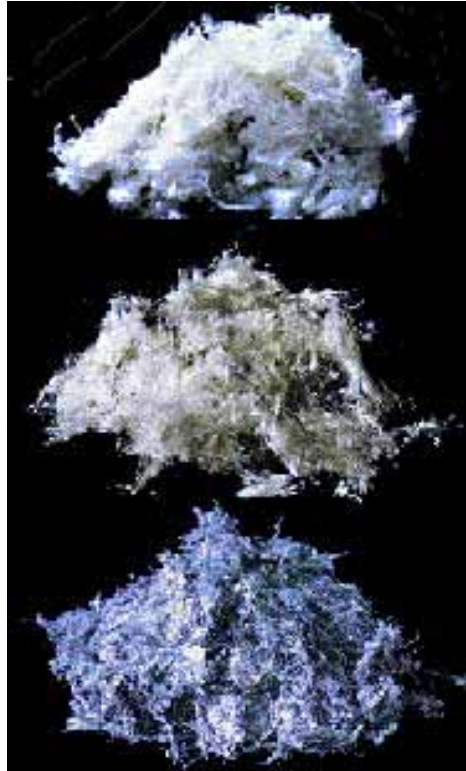
si esclusivamente lavori di demolizione, risanamento e manutenzione. Tuttavia, in più di 80 nazioni l'amianto non è ancora vietato.

### Provenienza

L'amianto (o asbesto) è un insieme di minerali che si trovano in natura (silicati) e che appartengono alle famiglie degli anfiboli e del serpentino. L'amianto ha una struttura fibrosa e presenta una composizione chimica complessa. È suddiviso in sei gruppi.

Amianto	Minerale	Composizione chimica	N. CAS
Amianto serpentino			
<b>Crisotilo</b> (amianto bianco)	Serpentino	$Mg_6((OH)_8/Si_4O_{10})$	12001-29-5
Amianti anfiboli			
<b>Crocidolite</b> (amianto blu)	Riebeckite	$(Na,K)_2(Fe^{2+},Mg)_3(Fe^{3+},Al)_2((OH)_2/Si_8O_{22})$	12001-28-4
<b>Amosite</b> (amianto bruno)	Cummingtonite	$(Fe^{2+},Mg)_7((OH)_2/Si_8O_{22})$	12172-73-5
<b>Actinolite</b>	Actinolite	$Ca_2(Fe,Mg)_5((OH)_2/Si_8O_{22})$	13768-00-8
<b>Antofillite</b>	Antofillite	$(Mg,Fe)_7((OH,F)_2/Si_4O_{11})_2$	17068-78-9
<b>Tremolite</b>	Grammatite	$Ca_2Mg_5((OH,F)/Si_4O_{11})_2$	14567-73-8

Il potenziale cancerogeno degli amianti anfiboli è estremamente elevato: sono costituiti da fibre rigide aghiformi ad elevata biopersistenza. Dal punto di vista commerciale, solo l'amianto blu (crocidolite) e l'amianto bruno (amosite) rivestono interesse.



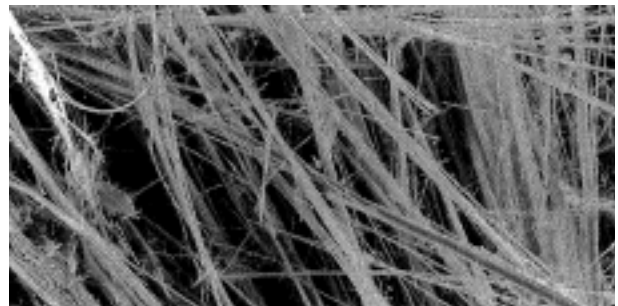
Amianto bianco (crisotilo)

Amianto bruno (amosite)

Amianto blu (crocidolite)



*Fibre di amianto e capello umano*



*Amianto blu (crocidolite)*

*Amianto blu, REM, ingrandito 500 volte*



*Amianto bruno (amosite)*

Rispetto agli amianti anfiboli, l'amianto serpentino o amianto bianco (crisotilo) è più morbido ed elastico e presenta un potenziale cancerogeno nettamente inferiore. Attualmente, l'amianto bianco rappresenta il 99 per cento dell'amianto prodotto.



*Amianto bianco (crisotilo)*

## Siti di estrazione dell'amianto

I principali Paesi di estrazione dell'amianto in ordine decrescente tra il 2000 e il 2004:

Paese	Produzione in tonnellate (% della produzione mondiale)				
	2000	2001	2002	2003	2004
Russia	750'000 (35,5)	750'000 (36,1)	775'000 (37,8)	878'000 (39,4)	875'000 (39,2)
Cina	315'000 (14,9)	310'000 (14,9)	270'000 (13,2)	350'000 (15,7)	355'000 (15,9)
Kazakistan	233'200 (11,1)	271'300 (13,0)	291'100 (14,2)	354'500 (15,9)	346'500 (15,5)
Canada	309'719 (14,7)	276'790 (13,3)	240'500 (11,7)	200'500 (9,0)	200'000 (9,0)
Brasile	209'332 (9,9)	172'695 (8,3)	194'750 (9,5)	194'350 (8,7)	194'800 (8,7)
Zimbabwe	152'000 (7,2)	136'327 (6,6)	168'000 (8,2)	147'000 (6,6)	150'000 (6,7)
	1'969'251 (93,3)	1'917'112 (92,2)	1'939'350 (94,6)	2'124'350 (95,3)	2'121'300 (95,0)

Tra il 2000 e il 2004, nei tre Paesi fornitori più importanti la produzione annuale è aumentata: in Russia del 16,6 per cento, in Cina del 12,7 per cento e nel Kazakistan addirittura del 48,6 per cento. Di conseguenza, nello stesso periodo la produzione mondiale è salita del 5,7 per cento.

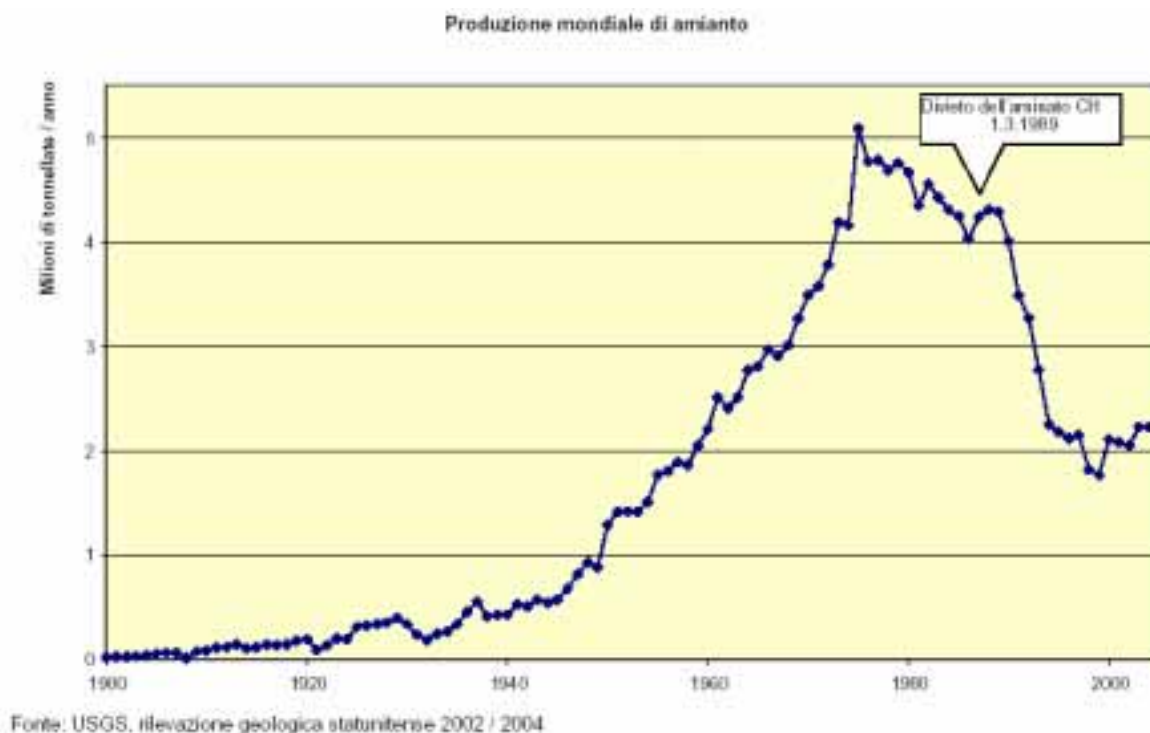
Il restante 5 per cento della produzione mondiale viene estratto in alcune regioni dell'Africa meridionale, del Mediterraneo (Grecia, Italia), del Sud-Est asiatico, dell'Australia, della Colombia e della Nuova Zelanda.

L'estrazione dell'amianto avviene generalmente mediante coltivazione a giorno. In Sudafrica viene effettuata anche l'estrazione sotterranea.

## Quantità di amianto estratta

A livello mondiale, la produzione di amianto è aumentata costantemente nella prima metà del XX secolo, per poi crescere in modo esponenziale dal 1950 al 1975. E ciò senza tenere conto dei risultati delle ricerche effettuate negli anni Trenta e Quaranta sui tumori amianto-correlati. Il picco massimo è stato di circa 5 milioni di tonnellate all'anno, di cui il 94 per cento costituito da crisotilo (amianto bianco), il 4 per cento da crocidolite (amianto blu) e l'1 per cento da amosite (amianto bruno).

A partire dagli anni Settanta, la produzione mondiale è notevolmente calata, ma rimane tuttora molto alta, con oltre 2 milioni di tonnellate all'anno. Dal 1999, inoltre, è di nuovo in aumento, soprattutto a causa dell'impiego di cemento amianto nei Paesi emergenti, in particolare quelli dell'Europa centrale e orientale, e nei Paesi in via di sviluppo.



## Prodotti che possono contenere amianto

L'impiego dell'amianto è molto antico. Risale a 2'500 anni fa, come testimoniano i reperti di vasellame ritrovati. La filatura dell'amianto e la fabbricazione di indumenti resistenti al fuoco erano già note intorno al 30 dopo Cristo, ma la marcia trionfale del materiale "inestinguibile" (questo è il significato del termine greco asbestos) avvenne con l'industrializzazione. Nel periodo di massimo impiego, l'amianto è stato utilizzato in oltre 3'500 prodotti. La tabella seguente riassume i maggiori settori di applicazione e i prodotti più importanti contenenti amianto.

Settore	Gruppi di prodotti				
Protezione sul lavoro	Indumenti protettivi termici	Tessuti piani			
Protezione antincendio	Lastre, stuoie	Amianto floccato (su acciaio, cemento armato e legno)	Vernici, stucchi, mastici, malte	Cartone, corde, non tessuti, materie plastiche espansive	Tute, coperte e tende antincendio
Isolamento termico	Lastre, stuoie, pezzi stampati	Amianto floccato	Prodotti tessili		
Isolamento elettrico	Fili, cavi	Carta, cartone, tele, lastre	Materiali per stampaggio	Elettrodomestici (ferri da stiro, tostapane, asciugacapelli, cucine e forni)	
Guarnizioni	Guarnizioni piate	Guarnizioni dinamiche	Guarnizioni per testate	Guarnizioni per gas caldo	Compensatori
Filtrazione	Filtrazione di liquidi	Filtrazione di gas (ventilazione, aria di processo, depolverizzazione)	Filtri per le vie respiratorie	Diaframmi (elettrolisi), separatori (in batterie e pile a combustibile)	
Guarnizioni di attrito	Guarnizioni della frizione	Suole dei freni	Pastiglie dei freni (per freni a disco e a tamburo; per applicazioni industriali)		
Prodotti edili (cemento amianto)	Lastre, lastre ondulate	Tubi per opere di genio civile (condotte forzate e canalizzazioni)	Tubi per drenaggio di edifici e terreni - aerazione - gas di scarico	Aredi da giardino	
Prodotti chimici	Vernici, mastici	Colle, sigillanti, stucchi	Masse catramose e bituminose contenenti amianto	Materiali da stampaggio con matrice in resina sintetica - resine termoindurenti - materiali termoplastici (investimenti per pavimenti)	

vedi figure



Di norma si riscontrano i seguenti tenori di amianto:

- prodotti in cemento amianto: fino al 15 per cento. Le fibre sono legate stabilmente nella matrice cementizia;
- lastre da costruzione di materiale leggero contenenti amianto: dal 15 al 60 per cento. Le fibre sono debolmente agglomerate;
- amianto floccato: oltre il 60 per cento. Le fibre sono debolmente agglomerate e si possono liberare



*Lastra antincendio contenente  
amianto nel vano fusibili*



*Amianto floccato su una struttura  
portante in metallo*



*Corde in amianto per l'isolamento  
di punti facilmente infiammabili*



*Sezione di lastra termoisolante in cemento amianto*



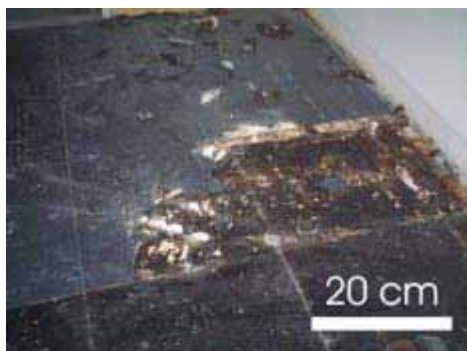
*Scatola telefonica applicata su un pannello in cartone di amianto*



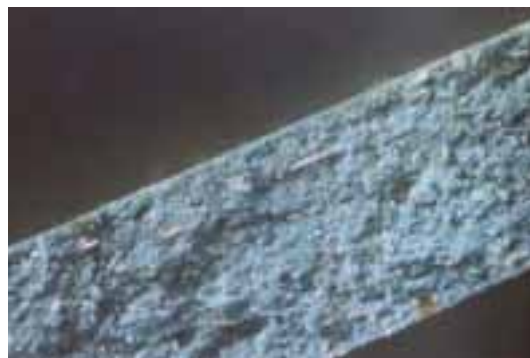
*Ardesia per tetti in cemento amianto*



*Lastre ondulate in cemento amianto*



*Pavimenti contenenti amianto*



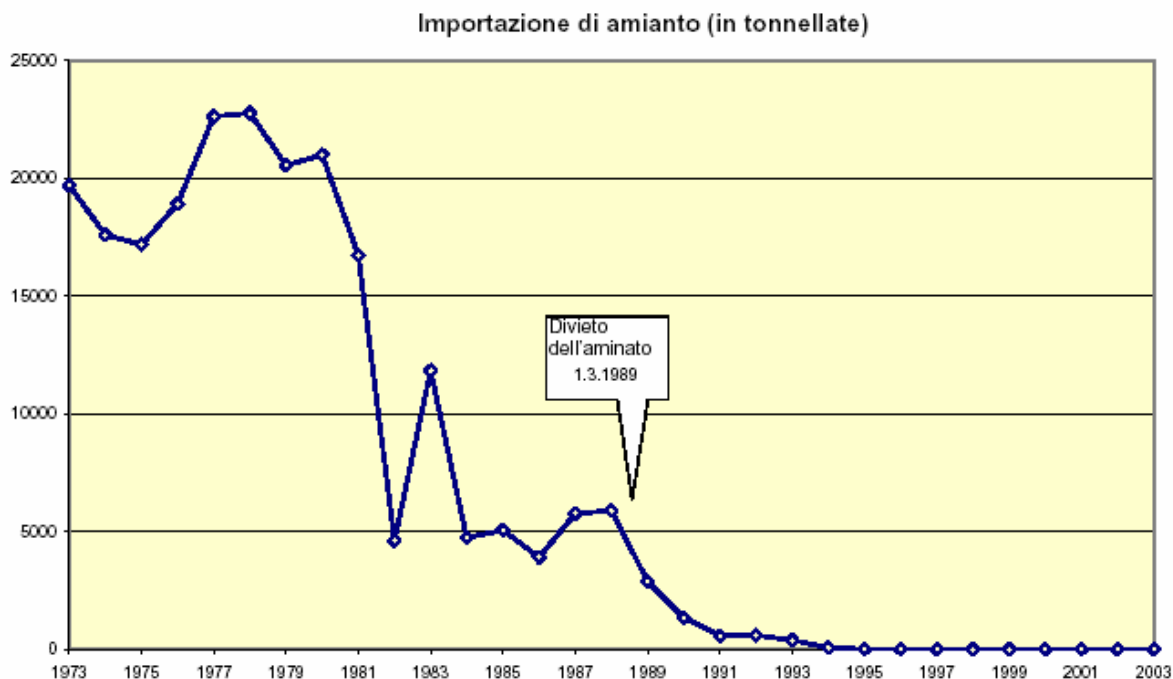
*Sezione di lastra per pavimenti con  
ciuffi di fibre di amianto di colore chiaro*



*Sezione di un rivestimento usato per  
i pavimenti dei treni: lo strato inferiore  
è in cartone di amianto*

## Quantità di amianto utilizzata in Svizzera

Fatta eccezione per modeste quantità in periodi di crisi, in Svizzera non è stato estratto amianto. I quantitativi di amianto importati per essere lavorati in Svizzera sono documentati a partire dal 1973 nella Statistica del commercio con l'estero e vengono riassunti nel seguente grafico.



All'incirca l'80 - 90 per cento di tutto l'amianto importato è stato utilizzato per la produzione di cemento amianto. Il resto è stato impiegato soprattutto per fabbricare materiali isolanti, pastiglie per freni, guarnizioni di attrito, rivestimenti per pavimenti, pitture e prodotti tessili.

La Statistica del commercio con l'estero fornisce dati poco significativi sulla quantità di amianto importata attraverso i prodotti che lo contengono. Per i prodotti fibrosi vengono riportati dei valori cumulativi, e la percentuale dei prodotti contenenti effettivamente fibre di amianto non è nota.

## Metodi di analisi per accertare la presenza di amianto

È possibile accertare se un materiale contiene amianto mediante

- microscopia ottica in contrasto di fase;
- microscopia elettronica a scansione;
- diffrattometria a raggi X;
- spettroscopia a raggi infrarossi;
- microscopia elettronica a trasmissione.

Spesso i metodi di analisi vengono combinati (ad es. spettroscopia a raggi infrarossi e microscopia ottica in contrasto di fase). Come metodi ausiliari possono essere utilizzati anche procedimenti fisico-chimici.

La scelta del metodo o della combinazione di metodi da impiegare dipende dal campione da esaminare e dai dati specificatamente richiesti. A volte è sufficiente verificare se l'amianto sia presente o meno, in altri casi occorre accertare il tipo e il tenore di amianto o la concentrazione di fibre respirabili.

Per la misurazione del **numero di fibre nell'aria ambiente** esistono metodi standardizzati. Si aspira l'aria attraverso un filtro che viene poi analizzato con un microscopio a contrasto di fase, o più raramente con un microscopio elettronico a scansione.

Diversamente da quanto avviene per la misurazione dell'aria ambiente, per l'accertamento della presenza di **amianto nei materiali** non esiste in Svizzera nessun metodo unitario. I procedimenti adottati dai laboratori d'analisi sono diversi e i risultati differiscono in parte sensibilmente. I controlli della qualità, come ad esempio la partecipazione a prove interlaboratorio, non sono obbligatori e non sempre vengono effettuate.

Gli indirizzi dei laboratori di analisi che effettuano prove dei materiali sono reperibili sul sito della Suva:

[http://www.suva.ch/it/home/suvapro/branchenfachthemen/asbest\\_neu/asbestsanierungen/branchen\\_fachthemen\\_firmen\\_und\\_fachstellen.htm](http://www.suva.ch/it/home/suvapro/branchenfachthemen/asbest_neu/asbestsanierungen/branchen_fachthemen_firmen_und_fachstellen.htm).

## **Concentrazioni di fibre di amianto nell'ambiente**

Una particolare caratteristica delle fibre di amianto è quella di scindersi longitudinalmente in fibre sempre più sottili. Se l'amianto è sottoposto a sollecitazioni meccaniche, si scinde in fibre e terminazioni sottilissime che si disperdono a vasto raggio attraverso l'aria. Queste fibre sottilissime si formano ad esempio durante la lavorazione e la manipolazione dell'amianto, come pure in seguito al danneggiamento di coperture di tetti e rivestimenti di facciate contenenti amianto da parte di agenti atmosferici o all'erosione naturale di rocce superficiali contenenti amianto.

Nel 1986 l'UFAFP ha pubblicato i risultati delle misurazioni delle concentrazioni di amianto nell'aria esterna effettuate in 25 località svizzere. Su 138 misurazioni, 134 hanno rivelato concentrazioni inferiori a 500 fibre respirabili/m<sup>3</sup> (secondo la convenzione OMS). Le quattro misurazioni rimanenti, effettuate nelle immediate vicinanze di fonti di emissione (due aziende di lavorazione dell'amianto e due edifici in corso di demolizione), hanno fornito valori compresi tra 500 e 1'000 fibre respirabili/m<sup>3</sup>. Secondo la valutazione dell'OMS, i valori inferiori a 500 fibre respirabili/m<sup>3</sup> risultanti dalla campionatura effettuata su tutto il territorio svizzero sono da considerarsi come concentrazioni normali per le zone rurali. I dati rilevati nell'ambito della misurazione dell'aria esterna in Svizzera risultano bassi in confronto a quelli registrati nelle grandi città europee, statunitensi e asiatiche, dove almeno fino a dieci o vent'anni fa si riscontravano valori compresi tra le 1'000 e le 10'000 fibre di amianto per metro cubo d'aria.

Per quanto riguarda l'aria esterna, in Svizzera non disponiamo di misurazioni rappresentative recenti. È tuttavia lecito supporre che negli ultimi vent'anni la contaminazione dell'aria da fibre di amianto sia diminuita, in quanto dalle principali fonti di emissione degli anni Ottanta (traffico motorizzato e aziende di lavorazione dell'amianto) non viene più liberato amianto. In Germania sono state recentemente misurate nell'aria esterna in prossimità di strade concentrazioni comprese 50 e 150 fibre respirabili/ m<sup>3</sup>. Come dimostrato da un'analisi attuale condotta dall'UFAFP, inoltre, oggi si registrano concentrazioni inferiori a 100 fibre respirabili/m<sup>3</sup> anche nelle immediate vicinanze di tetti in cemento amianto fortemente danneggiati dagli agenti atmosferici.

## **Per quanto riguarda l'aria esterna, in Svizzera non disponiamo di misurazioni**

Lo smaltimento di prodotti contenenti amianto debolmente agglomerato deve, in linea di massima, essere eseguito unicamente da ditte certificate. I prodotti di questo tipo sono considerati rifiuti speciali secondo l'ordinanza sul traffico dei rifiuti speciali. Per i rifiuti speciali occorre attenersi a quanto segue:

- l'accettazione è soggetta ad autorizzazione;
- il trasporto è soggetto alla procedura dei moduli di accompagnamento;
- l'esportazione è soggetta a notifica e ad autorizzazione.

I prodotti contenenti amianto fortemente agglomerato in genere possono essere depositati in discariche per materiali inerti. Gli oggetti domestici d'uso comune contenenti amianto, ad esempio arredi da giardino o fioriere in cemento amianto, possono di norma essere depositati nei centri di raccolta comunali. Prima di smaltire prodotti contenenti amianto è in ogni caso opportuno informarsi sulle disposizioni locali presso l'amministrazione comunale o eventualmente presso il gestore della discarica.