



### 1. Cosa sono gli amianti?

Amianto o *asbesto* è un termine generico che indica un insieme di minerali fibrosi (silicati) appartenenti a due classi mineralogiche distinte, quella dei serpentini e quella degli anfiboli, che presentano alcune differenze nella composizione chimica e nella forma cristallina. La legge italiana (Legge 257/1992) che ha bandito "l'estrazione, l'importazione, la commercializzazione e la produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto" definisce amianti sei minerali utilizzati industrialmente (crisotilo, crocidolite, amosite, tremolite, attinolite e antofillite).

### 2. Che cosa rende pericolosi gli amianti?

L'amianto diventa pericoloso quando le fibre di cui è costituito si frammentano per cause naturali, o per l'azione dell'uomo, e si liberano nell'aria. Le fibre più sottili e leggere che possono restare sospese nell'aria anche per molte ore e giorni a seconda delle condizioni atmosferiche, se respirate per un periodo di tempo significativo, possono raggiungere i polmoni dove, in particolari condizioni metaboliche del soggetto interessato possono dar luogo ad alcune patologie importanti e specifiche riconducibili al mesotelioma pleurico e al cancro.

Il mesotelioma sembrerebbe correlato più al tipo di fibra che all'entità dell'esposizione e sarebbe determinato soprattutto dagli anfiboli.

### 3. Tutte le fibre di amianto sono ugualmente pericolose?

Numerosi studi scientifici hanno dimostrato che la pericolosità del crisotilo (amianto da serpentino) è inferiore a quella degli altri amianti (anfiboli), in particolare a quella della crocidolite e della amosite. Dovuto in parte alla diversa composizione chimico mineralogica ed in parte alla minore permanenza nell'organismo umano (biopersistenza) del crisotilo. Tuttavia c'è consenso della comunità scientifica nel considerare tutte le forme di amianto cancerogene ed usare nei confronti di esposizioni al crisotilo le medesime precauzioni previste per gli altri amianti.

### 4. Quali possono essere le conseguenze dell'esposizione all'amianto?

L'amianto rappresenta un rischio per la salute quando le fibre di cui è costituito restano sospese nell'aria e per questa ragione possono essere presenti in ambienti di lavoro e di vita. Il rilascio di fibre nell'ambiente può avvenire in occasione di una frantumazione di minerali contenenti amianti o naturalmente, come nel caso terreni contenenti fibre libere o di materiali friabili, usurati o sottoposti a vibrazioni, correnti d'aria, urti. L'esposizione significativa alle fibre di amianto è associata a malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose che rivestono gli organi interni del torace e dell'addome, principalmente la pleura (mesoteliomi). Queste malattie possono insorgere dopo molti anni dall'esposizione: da 10 - 15 per l'asbestosi ad anche 20 - 40 per il carcinoma polmonare ed il mesotelioma. Per l'asbestosi ed il mesotelioma non si conoscono altre cause oltre all'esposizione ad amianto o ad altre fibre minerali.

### 5. In che quantità l'amianto può essere pericoloso per gli esseri umani ?

L'amianto è naturalmente presente nell'ambiente in cui viviamo in basse concentrazioni di circa 0,01 – 0,1 fibre per litro d'aria (<http://www.atsdr.cdc.gov/asbestos>).

Nei centri urbani sono sempre presenti a basso livello fibre di amianto e, secondo la legislazione vigente in Italia, un locale bonificato (da cui l'amianto è stato rimosso) deve contenere meno di due fibre per litro di aria (D.M. 6/9/1994) valutato al microscopio elettronico. L'ente di controllo statunitense (OSHA - Cancer & Lung Disease Hazard [29 CFR 1910.1001]) ha fissato nel valore di 100 fibre per litro d'aria la soglia a cui i lavoratori possono essere esposti. L'Unione Europea ha adottato lo stesso limite per le esposizioni dei lavoratori, e questo valore è stato recepito anche in Italia. Per gli ambienti esterni, non lavorativi, la normativa italiana non prevede un limite esplicito.



---

## 6. Come si misura la quantità di fibre nell'aria ?

Per la valutazione delle fibre disperse in aria di amianto, un determinato volume d'aria è aspirato con una apposita pompa volumetrica munita di un filtro in grado di trattenere il particolato. Il numero di fibre raccolte sul filtro viene conteggiato con il microscopio ottico (MOCF, microscopio ottico a contrasto di fase) o con il microscopio elettronico (SEM-EDS, microscopio elettronico a scansione dotato di sonda per l'analisi elementare). Con quest'ultimo è possibile distinguere, in maniera certa ed inconfutabile, le fibre d'amianto dalle altre eventualmente aspirate dalla pompa (nell'ambiente si trovano infatti numerose fibre dei più svariati materiali, assai diverse dagli amianti). Vi sono delle precise regole geometriche per definire quali fibre debbano essere conteggiate in base al loro diametro e alla loro lunghezza.. Il DL 277/91 stabilisce infatti che vengano conteggiate tutte le fibre che hanno lunghezza superiore a 5 millesimi di millimetro (5  $\mu\text{m}$ ), diametro inferiore a 3 millesimi di millimetro (3  $\mu\text{m}$ ) e con un rapporto lunghezza diametro superiore o uguale a 3:1, in quanto ritenute più pericolose di quelle con lunghezza inferiore (che vengono allontanate più facilmente dai polmoni) o diametro superiore (che non arrivano agli alveoli polmonari).

## 7. Come si può essere esposti all'amianto?

Tutti siamo costantemente esposti a basse concentrazioni di fibre d'amianto. In un litro d'aria ci sono generalmente tra le 0,01 e le 0,1 fibre. Questi valori sono, in media, più alti nelle aree urbane o industriali. Nel nostro paese, storicamente, la maggior parte delle esposizioni all'amianto sono state di carattere occupazionale (lavoratori dell'amianto esposti) e para-occupazionale (parenti dei lavoratori). Altre esposizioni possono aver luogo ancora oggi a causa della presenza di siti in cui l'amianto è stato estratto, lavorato o messo in opera. Tali esposizioni sono dette ambientali-antropiche. L'esposizione all'amianto proveniente da fonti naturali (esposizione ambientale-naturale) riguarda quelle zone del territorio in cui le fibre sono presenti nelle rocce e nei suoli sciolti. Non esistono prove che questo tipo di esposizione in ambiente non confinato rappresenti un rischio concreto per la salute di coloro che vengono a contatto con queste fibre sia in maniera episodica che continuativa.

## 8. L'esposizione ad una singola fibra di amianto può essere pericolosa?

Questa espressione, a fronte del fatto che l'amianto è naturalmente presente nell'ambiente in cui viviamo in basse concentrazioni (tra 0,1 e 1 fibra litro) non ha chiaramente senso, considerando che un essere umano adulto respira tra i 10000 e le 20000 litri di aria al giorno.

La probabilità di contrarre un tumore dovuto all'amianto dipende comunque in modo diretto dall'intensità e dalla durata dell'esposizione, oltre che dal periodo trascorso dal suo inizio, poiché le fibre possono conservarsi nei polmoni per decine di anni. Il rischio che si attribuisce, in base alle previsioni della relazione dose-risposta, alle basse concentrazioni sopra riportate non è valutabile, proprio perché troppo esiguo, con gli attuali metodi di studio epidemiologico.

## 9. L'amianto è pericoloso se toccato?

L'amianto non può essere assorbito dall'organismo attraverso la pelle. Toccare una roccia che contiene amianto non è dannoso per la pelle. Per i lavoratori esposti al contatto con grandi quantità di fibre, si può verificare una leggera irritazione caratterizzata da sensazione di "punzecchiamento" e prurito, dovuta alla forma fibrosa dell'amianto, tipica, per altro, di molte fibre anche non dannose alla salute, come ad es. le fibre di vetro.

## 10. Quali zone del territorio piemontese possono contenere amianto?

In Piemonte le rocce che possono contenere amianto affiorano nella parte marginale del Massiccio Ultrabasico di Lanzo e nella Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi (vedi carta):

a) Il MASSICCIO DI LANZO, che si estende al margine della Pianura Padana dalla bassa Val di Susa alla Val di Viù, è costituito da peridotiti parzialmente trasformate in serpentiniti. Solo le serpentiniti possono contenere amianto.

b) La ZONA PIEMONTESE è diffusa, come indica il nome, in tutto il Piemonte (e nella Valle d'Aosta, di cui era un tempo parte integrante) ove costituisce una fascia di ampiezza variabile da pochi chilometri a 20-25 km, estesa in tutto l'arco alpino occidentale. Essa è costituita da:

- Pietre Verdi (principalmente prasiniti e serpentiniti): derivano dalla trasformazione metamorfica di basalti e peridotiti costituenti il fondo di un oceano mesozoico, la Tetide. Le Pietre Verdi

---

costituiscono corpi di dimensioni da qualche chilometro a poche centinaia di metri concentrate nella parte più orientale della Zona Piemontese.

- Calcescisti: derivano dalla trasformazione metamorfica dei sedimenti che si sono depositati sul fondo della Tetide, e sono caratterizzati dalla presenza e talora abbondanza di carbonato. Amianto si può trovare sia nelle Pietre Verdi che al contatto tra queste ed i Calcescisti.

Dal complesso delle osservazioni sul territorio regionale e dall'analisi della bibliografia è noto che gli aggregati di minerali di amianto non sono distribuiti in maniera ubiquitaria quanto piuttosto sono associati a faglie o zone di taglio fragili. La presenza di queste faglie contenenti mineralizzazioni di amianto ha frequenza molto irregolare. Si possono, infatti, attraversare notevoli volumi di rocce basiche ed ultrabasiche privi di vene di amianto, e riscontrare, poi, localizzati aggregati di amianto in spessori rocciosi limitati. L'irregolarità inoltre rende difficile conoscere la loro esatta posizione negli strati profondi.

Di conseguenza l'individuazione e delimitazione delle aree di affioramento delle rocce basiche ed ultrabasiche, di per sé non può essere sempre associata alla presenza di "amianti", ma comporta la necessità di approfondimenti (di scala e di caratterizzazione geologico-strutturale-petrograficomineralogica) specificatamente legati alla questione "amianto".

### **11. E' pericoloso camminare in aree naturali montane in cui è presente l'amianto?**

E' assolutamente da escludere che una semplice passeggiata in una zona in cui sono presenti rocce contenenti amianto possa essere dannosa per la salute.

### **12. Dalle rocce l'amianto può passare nell'aria o nell'acqua?**

Le fibre di amianto possono essere immesse nell'aria o nell'acqua attraverso il normale processo di degrado idrogeologico dei depositi naturali. Gli agenti atmosferici, così come i cicli di gelo e disgelo, liberano naturalmente piccole quantità di fibre di amianto dalla superficie delle rocce in cui il minerale è presente. Fibre e particelle di piccole dimensioni possono rimanere sospese in aria per lungo tempo ed essere trasportate dal vento e dall'acqua per grandi distanze prima di depositarsi. Particelle di dimensioni maggiori tendono a depositarsi più rapidamente.

A differenza di altri inquinanti (per es. pesticidi o idrocarburi), le fibre di amianto non possono spostarsi all'interno del suolo. L'amianto non è solubile in acqua e, a differenza di altri composti, non va incontro a processi di degradazione. Una volta disperso nell'ambiente, tenderà a rimanervi, pressoché inalterato per tempi molto lunghi.

### **13. Esistono le tecnologie per operare in sicurezza anche in presenza di amianto?**

Partendo dal presupposto che dal punto di vista della protezione nessuna attività può essere considerata a minor rischio di altre e che pertanto tutte le attività di cantiere devono avere il massimo della protezione, si possono fare le seguenti considerazioni.

1. Le principali attività che potrebbero comportare un rilascio di fibre in atmosfera, sono rappresentate dallo scavo delle gallerie naturali (in particolar misura per il tunnel del Musinè-Gravio ed in misura minore per quello di Bussoleno) e delle finestre intermedie, dal trasporto del materiale roccioso contaminato e dalle attività di stoccaggio del medesimo.
2. La normativa italiana attualmente vigente disciplina l'esposizione alle fibre di amianto negli ambienti di lavoro (D. Lgs. 277 del 15/08/91 e L. 257 del 27/03/1992), definisce limiti per discriminare ambienti indoor inquinati da ambienti non inquinati (il DM 06/09/94 definisce a tale proposito che concentrazioni superiori a 20 fibre/litro determinate in microscopia elettronica a contrasto di fase e 2 ff/litro determinate al SEM, ottenuti come valori medi su almeno 3 campionamenti, siano da considerarsi situazioni di inquinamento in atto negli ambienti indoor) ma non definisce criteri relativi alla qualità dell'aria negli ambienti esterni in relazione alle concentrazioni di amianto misurate.
3. ARPA ha finalizzato la propria attività di supporto tecnico alla Regione ed agli Enti locali in sede di valutazione dei progetti preliminari all'approfondimento delle tematiche che richiedono maggior definizione, non solo per ottemperare a norme e vincoli esistenti ma anche per evidenziare i possibili effetti sul territorio, in modo che nella fase progettuale definitiva potessero essere apportate le necessarie contromisure mitigative e compensative, al fine di ridurre il rischio di

---

impatto sulla salute dei lavoratori e della popolazione esposta connesso al possibile rilascio di fibre nell'aria ambiente.

#### **14. Quali precauzioni bisogna prendere per i lavoratori esposti all'amianto?**

Le tecnologie a disposizione per operare in sicurezza in presenza di amianto, come per altre sostanze pericolose potenzialmente presenti in ambienti di lavoro, sono conosciute ed esistenti. Le tecnologie principali sono rivolte alla riduzione delle fibre poste in aria attraverso la riduzione della quantità di materiale fine che viene prodotto durante lo scavo di gallerie, l'abbattimento della polverosità con docce d'acqua all'interno delle aree di scavo e il trattamento delle acque in appositi impianti di depurazione che possono trasportare fibre amiantifere all'esterno dell'area di lavoro.

#### **15. Gestione dei materiali di scavo contenenti amianto?**

All'interno del progetto preliminare per la tratta di pertinenza Torino-Bussoleno sono state calcolate le volumetrie di risulta degli scavi ed il fabbisogno di inerti. Il rapporto tra inerti scavati e fabbisogno di inerti comporta la ricollocazione, attraverso il riutilizzo o la messa in discarica, di una rilevante quantità di materiale di scavo.

Sono stati individuati nel progetto preliminare 18 siti di deposito ai fini dello stoccaggio temporaneo e definitivo dei materiali di risulta, nel caso non risultassero contaminati ai sensi della normativa vigente che appartengono alle seguenti tipologie:

- Utilizzo di piazzali già esistenti per attività di lavorazione degli inerti e per lo stoccaggio provvisorio dei medesimi;
- Apertura di nuove aree di cantiere per attività di lavorazione degli inerti e per lo stoccaggio provvisorio dei materiali estratti;
- Ritombamento di aree di cava con miglioramento paesaggistico ed ambientale sostanziale;
- Rimodellamenti del paesaggio senza un miglioramento paesaggistico ed ambientale sostanziale.

Su questi siti ed altri alternativi sono stati richiesti ulteriori approfondimenti in fase di progetto definitivo (in corso), per cui al momento attuale tali siti non stati ancora decisi.

#### **16. Tipologie di lavori e rischio per la popolazione**

L'emissione delle fibre d'amianto in aria fin dalle fasi iniziali, così come è stato richiesto ai progettisti dell'opera, permette di ridurre il potenziale rischio anche per la popolazione.

E' infatti più efficace porre l'attenzione sulle sorgenti d'inquinamento piuttosto che intervenire quando le fibre sono disperse e diffuse nell'atmosfera.

***Le risposte sono state elaborate dal Centro interdipartimentale per lo studio degli amianti e di altri particolati nocivi "Giovanni Scansetti" dell'Università di Torino e dall'Arpa Piemonte nel 2007.***