



Agenzia nazionale per le nuove
tecnologie, l'energia e lo
sviluppo economico sostenibile



Università di Chieti - Pescara
"Gabriele D'Annunzio"



Università di
Napoli
"Federico II"



Università di
Ferrara



PIANO DI RICOSTRUZIONE DEL COMUNE DI ARSITA (TE)

a seguito dell'evento sismico del 6/04/2009

**Coordinamento e responsabilità scientifica delle attività:
Dr. Ing. Maurizio Indirli (ENEA)**

Gruppo di lavoro:

ENEA

Maurizio Indirli, Dante Abate, Stefania Bruni, Bruno Carpani, Elena Candigliota, Roberta Chiarini, Graziano Furini, Fabio Geremei, Alessandra Gugliandolo, Francesco Immordino, Giuseppe Maino, Giuseppe Marghella, Anna Marzo, Lorenzo Moretti, Giuseppe Nigliaccio, Samuele Pierattini, Claudio Puglisi, Augusto Screpanti, Maria-Anna Segreto

Università di Chieti-Pescara Gabriele D'Annunzio

Samuele Biondi, Enrico Miccadei, Enrico Spacone, Ivo Vanzi, Nicola Cataldo, Sara Staniscia

Università di Napoli "Federico II"

Antonio Formisano, Carmine Castaldo, Letizia Esposito, Gilda Florio, Roberta Fonti

Università di Ferrara

Carmela Vaccaro, Antonio Tralli

Master "Architettura Sostenibile" Università di Bologna, tutoring ENEA

Matteo Angelini, Chiara Massaia, Teresa Gambatesa (*)

(*) dottoranda in Ingegneria Strutturale presso l'Università di Ferrara

TITOLO DEL DOCUMENTO

3A_01_k

INDIVIDUAZIONE E SMALTIMENTO MATERIALI PERICOLOSI

Revisione	Data	AUTORI					
		Nome	Firma				
0	01-02-2013	Nome	Giuseppe Nigliaccio	Maurizio Indirli			
		Firma		<i>Maurizio Indirli</i>			
1		Nome					
		Firma					
2		Nome					
		Firma					
3		Nome					

1.	<u>INTRODUZIONE</u>	3
2.	<u>L'AMIANTO</u>	3
3.	<u>ASPETTI LEGISLATIVI</u>	4
4.	<u>PROCEDURE DI INTERVENTO</u>	5
5.	<u>CONCLUSIONI</u>	6

1. INTRODUZIONE

In edilizia sono stati utilizzati in passato dei materiali che successivamente sono stati classificati come pericolosi o potenzialmente pericolosi. Tali materiali non sempre sono stati rimossi, sia per non alterare lo stato di conservazione, rendendoli ancora più pericolosi, sia per gli aspetti economici legati al loro smaltimento.

In generale, i materiali più usati in ambito civile che presentano le suddette criticità sono quelli che utilizzano la fibra di amianto ed in misura minore fibra di vetro, fibra di roccia, bitumi, clorurati, metalli pesanti, ecc. La commercializzazione in Italia di prodotti in cemento-amianto, conosciuto come *eternit* (lastre, lastre ondulate, tubi per acquedotti, tegole, ecc., si veda la Figura 1), è cessata tra il 1992 e il 1994, dopo che è stato incontrovertibilmente dimostrato che le fibre di amianto possono portare ad una grave forma di cancro. Data la grande diffusione dell'*eternit*, la polvere di amianto, generata dall'usura dei tetti e usata come materiale di fondo per i selciati, ha costituito e costituisce tuttora un rischio diffuso e grave. Per tale ragione, è indispensabile procedere con un metodo di bonifica "radicale", ovvero rimozione e smaltimento, che prevede diverse procedure speciali atte a garantire la sicurezza: degli operatori addetti alle varie operazioni di rimozione, trasporto e smaltimento; delle persone e degli animali che si trovano in prossimità del cantiere e dei mezzi usati nel trasporto e infine in generale dell'ambiente dove si opera. Pertanto, a seguito dell'evento sismico abruzzese del 2009, possono verificarsi le condizioni di procedere allo smaltimento di tali materiali, provenienti da edifici danneggiati o crollati, in discariche idonee.



Figura 1: Esempi di utilizzo di eternit in lastre ondulate nell'edilizia civile.

2. L'AMIANTO

L'amianto, o asbesto, è un minerale presente in natura costituito da silicati a struttura cristallina e fibrosa; di esso esistono giacimenti e miniere in numerosi paesi del mondo tra cui l'Italia, che è stato il maggior produttore europeo. Le fibre di amianto, grazie alle loro molteplici qualità di resistenza al calore, agli agenti chimici, all'abrasione, all'usura, alla facilità di lavorazione ed all'economicità, sono state impiegate per decenni in innumerevoli applicazioni, dall'industria all'edilizia. L'amianto, legato a matrici resistenti e stabili, costituisce i materiali cosiddetti compatti (es: il cemento-amianto o *eternit*); legato con matrici non compatte (es: il materiale spruzzato)

costituisce i materiali friabili. Per definizione un materiale contenente amianto è friabile se può essere ridotto in polvere con la sola pressione delle dita, compatto se è necessario usare strumenti meccanici per ridurlo in polvere. Pertanto, nei prodotti le fibre si possono presentare sia libere o debolmente legate sia fortemente legate; nel primo caso si parla di amianto in matrice friabile, nel secondo caso invece di amianto in matrice compatta (come il cemento-amianto il vinyl-amianto).

Le fibre di amianto sono caratterizzate dal fatto di essere estremamente fini. Per dare un esempio dell'estrema finezza delle fibre di amianto, basti pensare che in un centimetro lineare si possono affiancare 250 capelli umani, 1500 fibre di nylon e 335.000 fibre di amianto. È proprio questa caratteristica che rende le fibre di amianto potenzialmente pericolose e che ha portato a tutta una serie di normative specifiche, relative alla produzione, all'impiego e allo smaltimento dell'amianto.

Infatti si è rilevato che questo materiale, con la sua proprietà di rilasciare fibre, è estremamente nocivo per la salute dell'uomo. Le fibre, se inalate, possono provocare patologie gravi ed irreversibili a carico dell'apparato respiratorio e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi). E' dal 1943 che l'asbestosi (malattia a carico dell'apparato respiratorio), è inserita nell'elenco delle malattie professionali con l'obbligo di assicurazione. L'amianto quindi è sicuramente pericoloso soltanto quando può disperdere le sue fibre nell'ambiente.

Per tale motivo la legislazione ha già da tempo disposto non solo la cessazione della produzione e commercializzazione di qualsiasi materiale contenente fibre di amianto, ma ha anche dettato le regole per le cosiddette bonifiche.

3. ASPETTI LEGISLATIVI

Prima di entrare in vigore la legge n. 257/92, la materia era regolamentata dal DPR n. 915/82 e dalla deliberazione del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984. Secondo queste norme i rifiuti di amianto erano classificati in base al contenuto di amianto in "polveri e fibre libere". La concentrazione limite perché il rifiuto di amianto fosse considerato "tossico e nocivo" era di 100 mg/kg (0,01%). Lo smaltimento in discariche per rifiuti speciali non tossici e nocivi era comunque consentito fino ad una concentrazione di 10.000 mg/kg (1%). Non vi era alcuna indicazione tecnica sul metodo analitico da seguire per determinare la cosiddetta concentrazione in fibre libere.

Con legge 27 marzo 1992, n. 257, sono state dettate a livello nazionale le norme per la dismissione progressiva, la cessazione dell'impiego dell'amianto.

Con D.P.R. 8.08.1994, "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province autonome di Trento e di Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto", sono state emanate disposizioni per le Regioni. In seguito sono stati emanate numerose altre normative nel settore.

Si evidenziano, in particolare il D.M. 6.09.1994 "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto" ed il D.M. 14 maggio 1996 recante: "Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lett. f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

Successivamente, l'art 6 del DPR 8.8.1994 ha introdotto la possibilità di smaltire in discariche per rifiuti inerti (discariche di seconda categoria di tipo A), anche i rifiuti di amianto non tossici e nocivi, costituiti da materiali in matrice cementizia o resinoidi, provenienti da attività di demolizione.

La legge n. 257/1992 dispone che i piani predisposti dalle regioni, tra l'altro, prevedano il censimento delle imprese che utilizzano ed hanno utilizzato l'amianto nelle rispettive attività produttive nonché delle imprese che operano nelle attività di smaltimento o di bonifica (art. 10, comma 2, lett. b) ed il censimento degli edifici nei quali siano presenti materiali o prodotti contenenti amianto libero o in matrice friabile, con priorità per gli edifici pubblici, per i locali aperti al pubblico o di utilizzazione collettiva e per blocchi di appartamenti (art. 10, comma 2, lett. 1).

Il Responsabile per l'amianto ha il compito di informare sulla sua presenza i soggetti interessati, individuare le eventuali cause di pericolo e regolamentare tutti i processi di intervento sui materiali a rischio. Tale figura è prevista dalla normativa (DM 6 settembre 1994) che individua nel soggetto responsabile del programma di controllo e manutenzione del materiale contenente amianto, colui che sovrintende a tutti gli interventi.

4. PROCEDURE DI INTERVENTO

4.1 Individuazione

All'interno degli edifici, i manufatti con fibre di amianto sono stati ampiamente utilizzati nel corso degli anni per svariati usi: intonaco, guarnizioni di stufe, pannelli, coibentazione di tubi, rivestimento di camini, elettrodomestici, tubazioni idriche, materiali isolanti, lastre di copertura, canne fumarie, serbatoi idrici, ecc. Inoltre, possono essere stati utilizzati dei materiali con amianto "friabile" in soffitti spruzzati a scopo antincendio, anticondensa o fonoassorbente (cemento acustico), e il materiale spruzzato su travi, tubazioni e caldaie.

I materiali friabili tendono con maggiore facilità a rilasciare fibre di amianto nell'ambiente, mentre i materiali compatti rilasciano le fibre solo se abrasati, perforati o frantumati.

Proprio quest'ultimo aspetto può presentare un'ulteriore criticità durante un evento sismico. Infatti le sollecitazioni sulle strutture spesso comportano una rottura o una fessurazione della matrice compatta in fibra amianto, rilasciando nell'ambiente le fibre stesse.

4.2 Tecniche di intervento

Le tecniche di intervento vanno sempre precedute da una valutazione del rischio di dispersione di fibre di amianto e dipendono dai seguenti parametri:

- l'accessibilità della struttura con materiali di amianto;
- la suscettibilità al danneggiamento (friabilità e condizioni di conservazione);
- le esigenze dell'intervento.

Le tecniche di intervento possono prevedere provvedimenti di *restauro* dei materiali o provvedimenti di *bonifica*.

Il restauro è indicato preferibilmente per rivestimenti di tubi e caldaie o per materiali di tipo cementizio che presentino danni circoscritti ad una superficie non superiore al 10 % del totale.

I provvedimenti di bonifica si realizzano con tre modalità.

La rimozione presenta il vantaggio di eliminare definitivamente il problema amianto e conseguentemente ogni programma di manutenzione e controllo. Presenta comunque l'inconveniente di essere una operazione dispendiosa, che comporta un elevato rischio di contaminazione ambientale, se non viene condotta con scrupolosa osservanza delle norme tecniche, e produce rifiuti pericolosi.

Un intervento di rimozione eseguito da imprese poco esperte può elevare pericolosamente la concentrazione di fibre di amianto nell'aria respirabile nonché una contaminazione ambientale e determinare un aumento del rischio di malattie da amianto.

L'incapsulamento è una tecnica di imbibizione del materiale contenente amianto, che viene trattato con sostanze in grado di formare un rivestimento compatto che si mescola alla struttura preesistente rinforzandola (D.M. 20 agosto 1999). Tale tecnica presenta il vantaggio di proteggere dal rilascio di fibre, migliorare la resistenza del materiale e non produrre rifiuti. Tuttavia, comporta la necessità di mantenere nel tempo un programma di manutenzione e controllo, in quanto soluzione non definitiva. Inoltre, in caso di trattamenti di coperture in cemento-amianto si impone, per il fissaggio delle fibre, un'operazione preliminare di pulizia che può determinare un notevole rilascio delle stesse.

Il confinamento consiste nel costruire una protezione contro il rilascio delle fibre (sopracopertura, controsoffittatura) che non produce rifiuti, ma non risolve definitivamente il problema. Inoltre, in caso di coperture, è necessario individuare i materiali non idonei a sopportare il peso della sopracopertura la quale, per l'installazione, necessita di un ancoraggio alla copertura preesistente con la foratura della stessa. Questa operazione deve essere effettuata evitando l'uso di strumenti vibranti ad alta velocità, ma utilizzando solo apparecchi a bassa velocità e con sistema di aspirazione incorporato, ad elevata efficienza.

La scelta della metodologia avviene in base a criteri di valutazione del materiale da bonificare ed agli eventuali nuovi requisiti richiesti dal sistema.

È bene ricordare che in tutti i casi di interventi di rimozione, demolizione, anche parziale, di materiali contenenti amianto in qualsiasi forma o dimensione, l'impresa di bonifica deve presentare un piano di lavoro alla ASL competente, con la quale ci si deve relazionare sulle varie fasi di lavoro

e sulle misure di prevenzione a tutela della sicurezza degli operatori e delle persone in genere. Solitamente si distinguono tre fasi di analisi delle fibre d'amianto:

- prima dell'intervento di bonifica, per valutare lo stato dei materiali;
- nel corso dell'intervento, per accertare il contenuto di fibre di amianto aerodisperse ai fini della salvaguardia della sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente circostante;
- alla fine dei lavori, per valutare la restituibilità del sito bonificato.

Le aziende chiamate ad intervenire dovranno essere fornite di autorizzazione e certificazione, con iscrizione all'Albo Nazionale delle Imprese che effettuano la gestione dei rifiuti – cat. 10 - Bonifica dei beni contenenti amianto, e disporre di personale con provata esperienza e formazione specifica.

4.3 I rifiuti

Le operazioni di raccolta, trasporto, stoccaggio e smaltimento dei rifiuti contenenti amianto sono sottoposte alle disposizioni di cui al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 nonché alla disciplina specifica relativa all'amianto. Le modalità tecniche con cui effettuare il deposito temporaneo devono essere ricondotte nell'ambito del piano di lavoro e/o progetto di bonifica.

Durante il deposito temporaneo e lo stoccaggio, i rifiuti contenenti amianto devono essere opportunamente raccolti e depositati separatamente da altri rifiuti di diversa natura e nel caso si abbia formazione nello stesso luogo di diverse tipologie di rifiuti contenenti amianto, queste tipologie devono essere mantenute separate. Tutti i materiali contaminati con amianto devono essere raccolti in modo appropriato in sacchi omologati con l'etichetta "Attenzione contiene amianto" ed eliminati secondo quanto stabilito dalla legge.

Con il recepimento della direttiva 1999/31/CE, i rifiuti contenenti amianto, all'interno del Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER), vengono codificati, oltre che per la loro natura (friabili o no), secondo la provenienza e classificati tutti come pericolosi, (D.Lgs 13 gennaio 2003, n.36 e Decreto 13 marzo 2003).

5. CONCLUSIONI

Si ritiene che un piano di ricostruzione post sisma non possa prescindere un'attenta valutazione dei rischi innescati dal sisma stesso su elementi di criticità anche diversi da quelli soltanto "strutturali". Sicuramente si renderà necessaria un'azione che permetta, mediante appositi finanziamenti, lo smaltimento dei materiali in fibra di amianto danneggiati dal sisma e quindi pericolosi. Segnali di sensibilità nei confronti del tema dello smaltimento sono dati dalla Regione Abruzzo che, mediante il bando per la **Rimozione di piccoli quantitativi di amianto** ed iniziative come il progetto **Abruzzo Eternit free** insieme Legambiente con AzzeroCO2, sembra dare un'indicazione precisa sulla linea d'azione da intraprendere.

Per quanto concerne la legislazione regionale e ai provvedimenti adottati nel corso della crisi sismica, si faccia riferimento al documento 3A_03.