

## Disegno di legge per il riordino della normativa in materia di amianto in un testo unico

### Titolo I Disposizioni generali

- Art. 1 Finalità
- Art. 2 Campo di applicazione
- Art. 3 Definizioni
- Art. 4 Principi generali di tutela
- Art. 5 Valori limite delle emissioni in atmosfera
- Art. 6 Valori limite negli effluenti liquidi
- Art. 7 Valori limite nel suolo e sottosuolo
- Art. 8 Aggiornamenti e modifiche dei valori limite
- Art. 9 Raccolta e trasmissione dei dati

### Titolo II Tutela dell'ambiente

#### Capo I Obblighi funzionali alla bonifica

- Art. 10 Individuazione del titolare degli obblighi
- Art. 11 Programma di ispezione
- Art. 12 Modalità di campionamento
- Art. 13 Valutazione del rischio
- Art. 14 Responsabile del rischio amianto
- Art. 15 Obblighi di denuncia
- Art. 16 Analisi
- Art. 17 Programma di controllo dei materiali contenenti amianto
- Art. 18 Attività di manutenzione e custodia
- Art. 19 La bonifica dell'amianto
- Art. 20 Rimozione dei materiali di amianto
- Art. 21 Tecniche di rimozione
- Art. 22 L'imballaggio dei rifiuti contenenti amianto
- Art. 23 Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro
- Art. 24 Incapsulamento
- Art. 25 Confinamento
- Art. 26 Tubazioni e tecniche di glove-bag
- Art. 27 Bonifica di grandi strutture coibentate
- Art. 28 Bonifica delle coperture in cemento-amianto

- Art. 29 Allestimento del cantiere
- Art. 30 Collaudo del cantiere
- Art. 31 Area di decontaminazione
- Art. 32 Protezione dei lavoratori
- Art. 33 Decontaminazione del cantiere
- Art. 34 Protezione delle zone esterne all'area di lavoro
- Art. 35 Monitoraggio ambientale
- Art. 36 Misure di sicurezza durante gli interventi di bonifica delle coperture in cemento-amianto
- Art. 37 Controllo sulle dispersioni causate dai processi di lavorazione e sulle operazioni di smaltimento e bonifica
- Art. 38 Criteri per la certificazione della restituibilità di ambienti bonificati
- Art. 39 Certificazione finale per la restituibilità di ambienti bonificati

## Capo II Obblighi della Pubblica Amministrazione

- Art. 40 Siti di interesse nazionale
- Art. 41 Procedure per l'affidamento delle attività di bonifica e riqualificazione dei siti
- Art. 42 Siti contaminati da amianto
- Art. 43 Censimento
- Art. 44 Piani regionali e delle province autonome
- Art. 45 Informazione collettiva
- Art. 46 Disposizioni in materia di trattamento e trasporto del materiale contenente amianto derivante dal crollo parziale o totale degli edifici causato da eventi sismici e altre calamità naturali

## Titolo III Tutela della sicurezza del lavoro

- Art. 47 Campo di applicazione
- Art. 48 Individuazione della presenza di amianto
- Art. 49 Valutazione dei rischi
- Art. 50 Notifica
- Art. 51 Misure di prevenzione e protezione
- Art. 52 Misure igieniche
- Art. 53 Controllo dell'esposizione
- Art. 54 Valore limite
- Art. 55 Operazioni lavorative particolari
- Art. 56 Provvedimento di sospensione

Art. 57 Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto  
Art. 58 Informazione ai lavoratori  
Art. 59 Formazione dei lavoratori  
Art. 60 Sorveglianza sanitaria  
Art. 61 Registro di esposizione e cartelle sanitarie di rischio  
Art. 62 Mesoteliomi  
Art. 63 Disposizioni sul lavoro marittimo

#### Titolo IV Tutela della salute collettiva

Art. 64 Prestazioni sanitarie per i soggetti esposti ed ex esposti  
Art. 65 Esiti degli esami  
Art. 66 Prestazioni sanitarie per i lavoratori esposti ed ex esposti  
Art. 67 Registro dei soggetti ex esposti  
Art. 68 Aggregazione dei dati  
Art. 69 Registrazione dei tumori e delle malattie asbesto-correlate

#### Titolo V Misure previdenziali

Art. 70 Computo del periodo di esposizione.  
Art. 71 Coefficiente moltiplicatore  
Art. 72 Situazioni legittimanti il beneficio pensionistico  
Art. 73 Computo complessivo dei periodi di esposizione  
Art. 74 Competenza sull'accertamento  
Art. 75 Facoltà di opzione  
Art. 76 Rinuncia all'azione giudiziaria  
Art. 77 Rinuncia al recupero di importi dovuti a seguito di sentenza di accertamento dell'indebito pensionistico  
Art. 78 Atti di indirizzo  
Art. 79 Interpretazione autentica dell'articolo 1, comma 277, della legge 28 dicembre 2015, n. 208  
Art. 80 Legittimazione passiva  
Art. 81 Norme speciali e Fondo per le vittime dell'amianto  
Art. 82 Modifiche al decreto per presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124

#### Titolo VI Incentivi per gli interventi di bonifica

Capo I Misure in favore dei privati e delle imprese

Art. 83 Campo di applicazione

Art. 84 Detrazione d'imposta

Art. 85 Attribuzione del credito d'imposta per gli interventi di bonifica dell'amianto

Art. 86 Agevolazione concedibile e utilizzazione del credito d'imposta

Art. 87 Procedura di accesso e riconoscimento del credito d'imposta

Art. 88 Cause di revoca del credito d'imposta

Art. 89 Controlli ed eventuali procedure di recupero del credito d'imposta illegittimamente fruito

Art. 90 Fondo per la progettazione degli interventi di bonifica dall'amianto

Capo II Misure per la messa in sicurezza delle istituzioni scolastiche

Art. 91 Disposizioni per la messa in sicurezza delle istituzioni scolastiche

Capo III Misure per la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse

Art. 92 Istituzione del Fondo per la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse

Art. 93 Modalità di accesso al Fondo

Art. 94 Progetti di riconversione e riqualificazione delle aree industriali dismesse

Art. 95 Agevolazioni per il recupero e la messa in sicurezza degli immobili ubicati nelle aree industriali dismesse

Art. 96 Copertura finanziaria

Titolo VII Agenzia Nazionale Amianto

Art. 97 Istituzione dell'Agenzia Nazionale Amianto

Art. 98 Compiti dell'Agenzia

Art. 99 Composizione

Art. 100 Attribuzioni degli organi dell'Agenzia

Art. 101 Coordinamento

Art. 102 Disposizioni per l'operatività dell'Agenzia

Art. 103 Norme di attuazione

Titolo VIII Sanzioni, disposizioni processuali e abrogazioni

Art. 104 Sanzioni per i soggetti di cui all'articolo 10

Art. 105 Sanzioni per il responsabile del rischio amianto

Art. 106 Sanzioni per il rappresentante legale dell'impresa

Art. 107 Sanzioni per il datore di lavoro e il dirigente  
Art. 108 Sanzioni per il preposto  
Art. 109 Sanzioni per il medico competente  
Art. 110 Sanzioni concernenti il divieto di assunzione in luoghi esposti  
Art. 111 Sanzioni in materia di attività riguardanti l'amianto nel territorio nazionale  
Art. 112 Sospensione dell'attività d'impresa  
Art. 113 Sanzioni per inosservanza dei valori limite  
Art. 114 Sanzioni per inosservanza degli obblighi di sicurezza  
Art. 115 Sanzioni per inosservanza degli obblighi di informazione  
Art. 116 Omissione di comunicazione in caso di infortuni sul lavoro e malattie professionali  
Art. 117 Circostanza aggravante per combustione illecita di amianto  
Art. 118 Modifica dell'articolo 157 del codice penale  
Art. 119 Modifica dell'articolo 22 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231  
Art. 120 Modifica dell'articolo 221 del codice di procedura penale  
Art. 121 Modifica dell'articolo 225 del codice di procedura penale  
Art. 122 Modifica dell'articolo 392 del codice di procedura penale  
Art. 123 Modifica dell'articolo 405 del codice di procedura penale  
Art. 124 Consulenza tecnica d'ufficio nel rito del lavoro  
Art. 125 Disposizioni per l'ammissione delle vittime dell'amianto e dei loro familiari al patrocinio a spese dello Stato  
Art. 126 Clausola finanziaria  
Art. 127 Copertura finanziaria  
Art. 128 Abrogazioni espresse  
Art. 129 Disposizioni finali

Allegati 1 e 2 al Titolo I

Allegati 1, 2, 3, 4 e 5 al Titolo II

# DISEGNO DI LEGGE PER IL RIORDINO DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI AMIANTO IN UN TESTO UNICO

## TITOLO I

### Disposizioni generali

#### Articolo 1

##### Finalità

1. Le disposizioni contenute nella presente legge costituiscono il riordino, il coordinamento e l'integrazione della normativa in materia di amianto e provvedono a:

- a) tutela dell'ambiente, gestione dei rifiuti, bonifica delle aree interessate, nonché cessazione dell'impiego dell'amianto;
- b) tutela della salute collettiva ed individuale;
- c) tutela della sicurezza del lavoro;
- d) misure previdenziali e pensionamento anticipato;
- e) incentivi per gli interventi di bonifica in favore dei privati e delle imprese, per la messa in sicurezza delle istituzioni scolastiche e per la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse;
- f) sanzioni per la violazione degli obblighi previsti dalla presente legge;
- g) disposizioni processuali.

2. La presente legge persegue le finalità di cui al comma precedente, nel rispetto della normativa comunitaria, dei trattati internazionali in materia e nel rispetto delle attribuzioni delle regioni.

#### Articolo 2

##### Campo di applicazione

1. La presente legge si applica a:

- a) tutte le strutture edilizie, pubbliche o private, in cui sono presenti manufatti o materiali contenenti amianto dai quali può derivare una esposizione a fibre-aerodisperse, ivi compresi gli edifici ad uso civile, commerciale, militare o industriale in cui la contaminazione può provenire dalla lavorazione dell'amianto o di materiali che lo contengono, i siti industriali dismessi o quelli nei quali è stata effettuata riconversione produttiva e i luoghi in cui l'eventuale inquinamento da amianto è determinato dalla presenza di locali adibiti a stoccaggio di materie prime o manufatti o dalla presenza di depositi di rifiuti;
- b) navi, aeromobili, mezzi di trasporto, impianti, macchine e attrezzature.

2. La presente legge speciale rispetto alle normative

generali in materia di tutela dell'ambiente, della sicurezza del lavoro, della salute collettiva, previdenziale e di incentivi per la bonifica nonché di sanzioni e procedimenti amministrativi e giudiziari, si applica a tutte le attività in cui vi è stato, ovvero vi è, uso di amianto e specificamente a:

- a) estrazione, lavorazione, utilizzazione, commercializzazione, trattamento, importazione, esportazione e smaltimento, nel territorio nazionale, dell'amianto e dei prodotti che lo contengono;
- b) dismissione dalla produzione e dal commercio, cessazione dell'estrazione, dell'importazione, dell'esportazione e dell'utilizzazione dell'amianto e dei prodotti che lo contengono;
- c) attività lavorative che comportano o possono comportare, in via diretta ed indiretta per i lavoratori e per l'ambiente esterno, il rischio di esposizione ad amianto ivi compresa la presenza di fibre di amianto provenienti da affioramenti naturali;
- d) realizzazione di misure di decontaminazione, di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree interessate dall'inquinamento da amianto, individuando misure a sostegno delle imprese e dei privati;
- e) ricerca finalizzata alla individuazione di materiali sostitutivi e alla riconversione produttiva;
- f) controllo sull'inquinamento da amianto.

### Articolo 3 Definizioni

1. Ai fini ed agli effetti delle disposizioni di cui alla presente legge si intende per:

a) amianto: i silicati fibrosi denominati actinolite d'amianto, n. CAS 77536-66-4; grunerite d'amianto (amosite), n. CAS 12172-73-5; antofillite d'amianto, n. CAS 77536-67-5; crisotilo, n. CAS 12001-29-5; crocidolite, n. CAS 12001-28-4; tremolite d'amianto, n. CAS 77536-68-6.

L'Agenzia può provvedere all'integrazione della suddetta lista;

b) amianto in matrice friabile: materiale che può essere facilmente sbriciolato o ridotto in polvere con la semplice pressione manuale;

c) amianto in matrice compatta: materiale che può essere sbriciolato o ridotto in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici;

d) fibre asbestiformi: erionite e fluoro-edenite, presenti in natura con abito cristallino fibroso asbestiforme;

e) fibre di amianto: soltanto ai fini della misurazione dell'amianto nell'aria, si considerano quelle che abbiano una lunghezza superiore a cinque micrometri

(L)>5 µm, una larghezza inferiore a tre micrometri  
(D)<3 µm e il cui rapporto lunghezza/larghezza sia superiore a 3:1;

f) materiali contenenti amianto: prodotti in cui una delle componenti intenzionalmente aggiunta è costituita da amianto in percentuale superiore allo 0,1% in peso;

g) utilizzazione dell'amianto: la lavorazione e la produzione di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto libero o legato in matrice friabile o in matrice compatta, o di prodotti che comunque possano immettere nell'ambiente fibre di amianto;

h) rifiuti di amianto: i materiali di scarto delle attività estrattive di amianto, i detriti e le scorie delle lavorazioni che utilizzano amianto, anche proveniente dalle operazioni di decoibentazione nonché qualsiasi sostanza o qualsiasi oggetto contenente amianto che abbia perso la sua destinazione d'uso e che possa disperdere fibre di amianto nell'ambiente in concentrazioni superiori a quelle ammesse dagli articoli 5, 6 e 7;

i) Fondo per le vittime dell'amianto: Fondo istituito presso l'INAIL, con contabilità autonoma e separata, in favore di tutte le vittime che hanno contratto malattie asbesto-correlate a seguito di esposizione all'amianto e a fibre asbestiformi, e in caso di premorte a favore degli eredi. Rimangono fermi gli effetti dell'articolo 1, comma 241, legge 24 dicembre 2007, n. 244 per i soggetti riconosciuti quali esposti alla fibra "fiberfrax" prima dell'entrata in vigore della presente legge;

l) malattie professionali asbesto-correlate:

1) la cui origine lavorativa è di elevata probabilità a seguito di esposizione ad

A) asbesto

- asbestosi polmonare J61;

- placche e/o ispessimenti della pleura J92;

B) asbesto e altri minerali contenenti fibre di asbesto

- mesotelioma pleurico C45.0;

- mesotelioma pericardico C45.2;

- mesotelioma peritoneale C45.1;

- mesotelioma della tunica vaginale del testicolo C45.7;

- tumore del polmone C34;

- tumore della laringe C32;

- tumore dell'ovaio C56;

C) fibre asbestiformi

- mesotelioma pleurico C45.0;

- mesotelioma peritoneale C45.1;

2) La cui origine lavorativa è di limitata probabilità a seguito di esposizione ad asbesto

- tumore della faringe C10-C13;

- tumore dello stomaco C16;

- tumore del colon retto C18-C20;

3) La cui origine lavorativa è possibile a seguito di esposizione ad asbesto

- tumore dell'esofago C15;

m) valutazione dei rischi da esposizione ad amianto: analisi e misurazione complessive e documentate di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori, per la salute collettiva e per l'ambiente esterno, derivanti dall'esposizione ad amianto, finalizzata ad individuare le misure di prevenzione e protezione idonee all'abbattimento dei rischi e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza;

n) esposizione ambientale: condizione di vita, abitativa, familiare, topografica in cui vi è la probabilità di inalazione di amianto a causa della presenza di amianto, di materiali contenenti amianto o di luoghi in cui venivano effettuate lavorazioni di amianto;

o) lavoratore esposto ad amianto: soggetto addetto ad attività lavorativa, nel settore pubblico o privato, che può comportare inalazione di fibre d'amianto, e/o fibre asbestiformi, quali manutenzione, rimozione dell'amianto o materiali contenenti amianto, trasporto, stoccaggio, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti nonché bonifica delle aree interessate. Ai fini della presente legge resta ferma la definizione di lavoratore di cui all'articolo 2, lettera a), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

p) soggetto esposto: persona soggetta a comprovata esposizione nell'ambiente di vita a concentrazioni superiori al valore del fondo naturale e comunque superiore a 2 ff/l aerodisperse identificate come fibre di amianto;

q) soggetto ex esposto: lavoratore che a qualsiasi titolo rispettivamente abbia manipolato amianto o che abbia operato nell'ambiente di lavoro con comprovata inalazione superiore al valore indicato nelle linee guida dell'Agenzia nonché il cittadino che si sia trovato in analoghe condizioni di esposizione ambientale in cui sia provata la presenza di fibre aerodisperse di amianto;

r) sito contaminato: area o porzione di territorio comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche, in cui risultano superati i valori limite per le matrici ambientali aria, acqua, suolo e sottosuolo di cui agli articoli 5, 6, e 7;

s) aree industriali dismesse: specifici territori a vocazione industriale di rilevanza regionale o nazionale soggetti a diffuso o totale abbandono produttivo individuati da ciascuna regione, d'intesa con i comuni ricadenti nel proprio territorio con priorità per le aree in cui sono presenti edifici contenenti amianto o costituiti anche solo in parte da manufatti contenenti

cemento-amianto;

t) monitoraggio ambientale: misurazione della concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno di un ambiente circoscritto di vita o di lavoro;

u) materiali integri non suscettibili di danneggiamento: prodotti dai quali non deriva pericolo di rilascio di fibre di amianto in atto o potenziale o di esposizione degli occupanti ed in particolare:

1) materiali non accessibili per la presenza di un efficace confinamento;

2) materiali in buone condizioni, non confinati ma comunque difficilmente accessibili agli occupanti;

3) materiali in buone condizioni, accessibili ma difficilmente danneggiabili per le caratteristiche proprie del materiale (duro e compatto);

4) non esposizione degli occupanti in quanto l'amianto si trova in aree non occupate dell'edificio;

v) materiali integri suscettibili di danneggiamento: prodotti dai quali deriva pericolo di rilascio potenziale di fibre di amianto ed in particolare:

1) materiali in buone condizioni facilmente danneggiabili dagli occupanti;

2) materiali in buone condizioni facilmente danneggiabili in occasione di interventi manutentivi;

3) materiali in buone condizioni esposti a fattori di deterioramento;

z) materiali danneggiati: prodotti dai quali deriva pericolo di rilascio di fibre di amianto con possibile esposizione degli occupanti ed in particolare:

1) materiali a vista o comunque non confinati, in aree occupate dell'edificio, che si presentino danneggiati per azione degli occupanti o per interventi manutentivi, deteriorati per effetto di fattori esterni, deteriorati per degrado spontaneo;

2) materiali danneggiati o deteriorati o materiali friabili in prossimità dei sistemi di ventilazione;

aa) Agenzia: Agenzia nazionale Amianto che ha sede centrale in Roma presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri.

bb) Responsabile del rischio amianto: soggetto in possesso dei requisiti professionali di cui agli artt. 32 o 98 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e incaricato dal soggetto obbligato di cui all'art. 10 per l'esecuzione dei compiti di cui all'art. 14.

2. La classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura dell'amianto e dei prodotti che contengono amianto sono disciplinati dal decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni e integrazioni.

3. Rimangono ferme le definizioni di cui al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, al decreto del Presidente

della Repubblica 15 luglio 2003, n. 254, al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al decreto ministeriale 29 luglio 2004, n. 248 e alla legge 12 aprile 1943, n. 455.

#### Articolo 4

Principi generali di tutela dal rischio di esposizione ad amianto

1. I principi generali di tutela dell'ambiente di vita e di lavoro e della salute collettiva sono:

- a) divieto di estrazione, importazione, esportazione, immissione sul mercato, installazione, commercializzazione e produzione nel territorio nazionale di amianto, di prodotti di amianto o di materiali contenenti amianto;
- b) individuazione della presenza di amianto in tutte le forme tali da potersi disperdere nell'ambiente;
- c) bonifica di tutto l'amianto, nonché dei prodotti contenenti amianto;
- d) valutazione di tutti i rischi derivanti dalla presenza di amianto e di fibre asbestiformi;
- e) determinazione dei livelli e del tipo di esposizione;
- f) vigilanza e verifica del rispetto dei limiti di concentrazione;
- g) individuazione delle condotte precauzionali considerando i danni, in termini di conseguenze negative derivanti da potenziali pericoli, per l'uomo e per l'ambiente, connessi alla presenza di amianto o fibre di amianto;
- h) applicazione di tutte le misure di tutela di cui alla presente legge ovunque la presenza di amianto o di prodotti contenenti amianto sia anche solo potenziale;
- i) riduzione dei rischi alla fonte;
- l) riduzione al minimo dei livelli di concentrazione nell'aria di fibre di amianto o di materiali contenenti amianto, e comunque al di sotto del valore limite di esposizione di cui all'articolo 5;
- m) programmazione delle misure di prevenzione e protezione idonee e mirate ai differenti luoghi di lavoro ove si utilizza, si smaltisce, si trasforma l'amianto, si effettuano bonifiche, tenendo conto sia dei fattori di influenza provenienti dall'ambiente esterno sia dell'organizzazione di lavoro delle singole aziende o unità produttive;
- n) utilizzo dei dispositivi di protezione individuali delle vie respiratorie e prima ancora dei dispositivi di protezione collettiva nelle lavorazioni che possono comportare esposizione ad amianto;
- o) adeguamento delle lavorazioni, delle attrezzature, dei macchinari, dei dispositivi di protezione individuali e

collettivi alle conoscenze acquisite dal progresso tecnico-scientifico;

p) riduzione al numero più basso possibile dei lavoratori esposti o che possano essere esposti all'amianto, alle fibre asbestiformi ed alle polveri prodotte da materiali contenenti amianto e comunque riduzione delle ore di esposizione;

q) formazione e informazione adeguate;

r) sorveglianza sanitaria regolare e periodica;

s) adozione e rispetto dei piani di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica;

t) regolare pulizia e manutenzione di tutti i luoghi di esposizione;

u) verifica del rilascio di fibre negli ambienti

v) diffusione alla popolazione delle linee guida emanate dall'Agenzia per il mantenimento in sicurezza degli edifici e per la tutela della salute individuale e collettiva.

#### Articolo 5

##### Valore limite delle emissioni in atmosfera

1. La concentrazione di amianto negli scarichi emessi in atmosfera attraverso i condotti di scarico non deve superare il limite di 0,1 mg/m cubo (milligrammi di amianto per metro cubo di aria emessa).

2. Le procedure e i metodi di analisi per la misurazione dei valori dell'inquinamento atmosferico sono definiti nell'Allegato 1.

3. Restano ferme, in quanto non derogate dalle disposizioni contenute nei commi precedenti, le disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, e successive modificazioni e integrazioni.

#### Articolo 6

##### Valore limite negli effluenti liquidi

1. Agli effluenti liquidi provenienti dalle attività industriali e di bonifica si applica il limite di 30 grammi di materia totale in sospensione per metro cubo di effluente liquido scaricato.

2. Le procedure e i metodi di analisi per la verifica del rispetto del limite di cui al comma 1 sono definiti nell'Allegato 2.

#### Articolo 7

##### Valore limite nel suolo e sottosuolo

1. La concentrazione di amianto nel suolo e sottosuolo

dei siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e di quelli ad uso commerciale e industriale non deve superare il limite di 1000 mg kg<sup>-1</sup> espressi come ss.

## Articolo 8

### Aggiornamenti e modifiche dei valori limite

1. L'Agenzia dispone eventuali aggiornamenti o modifiche dei limiti di cui agli articoli 5, 6 e 7 in coerenza con la normativa comunitaria e con l'evoluzione delle conoscenze tecniche e scientifiche.
2. L'Agenzia assicura che alle linee guida sia data la più ampia diffusione attraverso mezzi di comunicazione nazionali e locali e la pubblicazione sul sito internet dell'Agenzia.

## Articolo 9

### Raccolta e trasmissione dei dati

1. Le autorità competenti trasmettono annualmente all'Agenzia una relazione sulle attività svolte per la verifica del rispetto dei limiti di cui agli articoli 5, 6 e 7 specificando il metodo adottato per la misurazione dei valori dell'inquinamento.
2. Gli organismi di vigilanza trasmettono all'Agenzia tutti dati relativi al numero, tipo, frequenza di verifiche, sopralluoghi e controlli relativi agli adempimenti previsti dalla presente legge, ivi compresi gli illeciti rilevati.
3. La trasmissione deve avvenire in via telematica secondo le modalità indicate dall'Agenzia entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge.
4. Il Presidente dell'Agenzia predisponde una relazione di sintesi sui dati di cui ai commi precedenti e la trasmette alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, al Ministro della salute, al Ministro del lavoro e delle politiche sociali, al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al Ministro dello sviluppo economico, alla Camera dei deputati, al Senato della Repubblica e alla Commissione dell'Unione europea.

## TITOLO II

### Tutela dell'ambiente

#### CAPO I

##### Obblighi funzionali alla bonifica

## Articolo 10

### Individuazione del titolare degli obblighi

1. Gli obblighi previsti dal presente capo gravano sul

proprietario dell'edificio o dei beni previsti dall'articolo 2, comma 1. In caso di proprietà condominiale l'obbligo di cui al comma 1 ricade in capo all'amministratore di condominio sia per le parti comuni sia per le singole unità immobiliari.

2. La disposizione di cui al comma 1 si applica anche in caso di locazione finanziaria e di concessione in uso a qualsiasi titolo.

3. Nel caso di edifici o beni di proprietà pubblica, l'obbligo grava sul soggetto che ha la disponibilità giuridica dei locali o dei beni in cui sono presenti materiali contenenti amianto.

4. Nel caso di interventi strutturali in edifici assegnati in uso a pubbliche amministrazioni o a pubblici uffici, ivi comprese le istituzioni scolastiche ed educative, gli obblighi gravano sul soggetto tenuto per effetto di norme o convenzioni alla fornitura, concessione o manutenzione degli stessi. In tal caso gli obblighi si intendono assolti da parte dei dirigenti o funzionari preposti agli uffici interessati con la richiesta del loro adempimento all'amministrazione competente o al soggetto che ha l'obbligo giuridico di provvedere.

## Articolo 11

### Programma di ispezione

1. Ai fini della localizzazione e della valutazione del rischio, il soggetto di cui all'articolo 10 provvede a:

- a) ricercare e verificare la documentazione tecnica disponibile sull'edificio o beni, ai fini dell'accertamento dei tipi di materiali usati nella sua costruzione;
- b) rintracciare prioritariamente l'ubicazione di eventuali installazioni di materiali friabili;
- c) riconoscere approssimativamente il tipo di materiale impiegato e le sue caratteristiche;
- d) ispezionare i materiali per identificare quelli friabili e potenzialmente contenenti fibre di amianto;
- e) stabilire lo stato di integrità dei materiali e valutare le condizioni degli eventuali rivestimenti sigillanti, o dei mezzi di confinamento;
- f) valutare la friabilità dei materiali;
- g) adottare le precauzioni previste durante la manipolazione di materiali contenenti amianto;
- h) verificare lo stato di conservazione dei materiali friabili, per fornire una prima valutazione approssimativa sul potenziale di rilascio di fibre nell'ambiente;
- i) campionare i materiali friabili sospetti, e ad inviarli presso un centro attrezzato, per la conferma analitica della presenza e del contenuto di amianto;
- l) mettere in atto i criteri e le procedure di

campionamento atti a garantire una sufficiente rappresentatività dei campioni, evitando l'esposizione dell'operatore e la contaminazione dell'ambiente;

m) effettuare una mappatura degli edifici in cui sono presenti materiali contenenti amianto;

n) registrare tutte le informazioni raccolte in apposite schede di cui all'allegato 5, da conservare come documentazione e da rilasciare anche ai responsabili dell'edificio.

## Articolo 12

### Modalità di campionamento

1. È data priorità al campionamento dei materiali che presentano:

- a) friabilità e cattivo stato di conservazione;
- b) facile accesso o mancanza di rivestimenti e di mezzi di confinamento;
- c) suscettibilità di facile danneggiamento e conseguente possibilità di rilascio di fibre nell'ambiente;
- d) possibilità di frequenti manomissioni;
- e) frequenti interventi di manutenzione.

2. Il soggetto di cui all'articolo 10 procede al campionamento, evitando interventi che potrebbero tradursi in una contaminazione degli ambienti circostanti, attraverso le seguenti modalità operative:

- a) acquisizione di documentazione fotografica a colori del materiale da campionare, che ne evidenzia la struttura macroscopica e l'ubicazione rispetto all'ambiente potenzialmente soggetto a contaminazione;
- b) dotazione di adeguati dispositivi di protezione individuali, tra i quali maschere contro polveri e guanti;
- c) impiego di strumenti adeguati che non permettano dispersione di polvere o di fibre nell'ambiente, e che consentano il minimo grado di intervento distruttivo. Per i campionamenti in profondità è consigliabile l'uso di carotatori in acciaio, o preferibilmente, se disponibili, di carotatori trasparenti in vetro o acrilico, ambedue a tenuta stagna;
- d) prelievo di una piccola aliquota del materiale, che sia sufficientemente rappresentativo e che non comporti alterazioni significative dello stato del materiale in sito;
- e) inserimento immediato del campione in una busta di plastica ermeticamente sigillabile;
- f) segnalazione del punto di prelievo sul materiale mediante apposizione di un contrassegno indicante data, modalità e operatore;
- g) riparazione con adeguati sigillanti del punto di prelievo ed accurata pulizia con panni umidi eventuali residui sottostanti;
- h) compilazione di una scheda di prelievo, con tutte le

informazioni necessarie, da allegare al campione;  
i) trasmissione diretta del campione, della scheda di prelievo e della documentazione fotografica al centro incaricato delle analisi.  
3. Se dall'ispezione o dall'eventuale analisi eseguita si rivela la presenza di amianto si procede alla valutazione del rischio di cui all'articolo 13.  
4. Per le attività previste nei commi precedenti e per quelle di cui all'articolo 11, i soggetti obbligati indicati dall'articolo 10 possono avvalersi di tecnici che abbiano i requisiti per svolgere le funzioni di responsabile del rischio amianto.

### Articolo 13

#### Valutazione del rischio

1. Se nei luoghi o beni di cui all'articolo 2 comma 1 sono presenti materiali contenenti amianto friabile o comunque materiale contenente amianto dal quale è probabile che si disperdano fibre, nella valutazione della potenziale esposizione a fibre di amianto si procede all'esame delle condizioni dell'installazione, al fine di stimare il pericolo di un rilascio di fibre dal materiale, ed eventualmente al monitoraggio ambientale.  
2. Quando gli elementi raccolti per la valutazione evidenzino la presenza di materiali integri non suscettibili di danneggiamento l'intervento di bonifica è sostituito da un controllo periodico delle condizioni dei materiali e il rispetto di idonee procedure per le operazioni di manutenzione e pulizia dello stabile, al fine di assicurare che le attività quotidiane dell'edificio siano condotte in modo da minimizzare il rilascio di fibre di amianto, secondo le indicazioni riportate agli articoli 17 e 18.  
3. Quando gli elementi raccolti per la valutazione evidenzino la presenza di materiali integri suscettibili di danneggiamento sono adottati provvedimenti idonei a scongiurare il pericolo di danneggiamento e ad attuare un programma di controllo e manutenzione secondo le indicazioni riportate negli articoli 17 e 18. Se non è possibile ridurre significativamente i rischi di danneggiamento si procede ad un intervento di bonifica da attuare senza ritardo.  
4. Quando gli elementi raccolti per la valutazione evidenzino la presenza di materiali danneggiati, al fine di eliminare il rilascio in atto di fibre di amianto nell'ambiente, il soggetto di cui all'articolo 10 procede in via alternativa all'adozione delle seguenti misure:  
a) restauro dei materiali, da effettuarsi mediante riparazione delle zone danneggiate, eliminazione delle

cause potenziali del danneggiamento o interventi atti ad evitare il danneggiamento da parte degli occupanti. La misura è applicabile per materiali in buone condizioni che presentino zone di danneggiamento di scarsa estensione inferiori al 10% della superficie di amianto presente nell'area interessata. La misura costituisce provvedimento di elezione per rivestimenti di tubi e caldaie o per materiali poco friabili di tipo cementizio, che presentino danni circoscritti. Ove vi sia la presenza di materiali friabili la misura è applicabile se la superficie integra presenta sufficiente coesione da non determinare un rilascio spontaneo di fibre;

b) intervento di bonifica mediante rimozione, incapsulamento o confinamento dell'amianto. La bonifica può riguardare l'intera installazione o essere circoscritta alle aree dell'edificio o alle zone in cui è prevedibile un rilascio di fibre.

5. Quando si presentano situazioni di incerta classificazione si procede ad una indagine ambientale che misuri la concentrazione di fibre aerodisperse da effettuarsi attraverso le tecniche di MOCF e SEM con la metodologia di cui all'allegato 2. I valori superiori a 20 ff/l valutati in MOCF o superiori a 2 ff/l in SEM, ottenuti come valori medi su almeno tre campionamenti, sono indicativi di una situazione di inquinamento in atto. In ogni caso la valutazione dell'effettiva presenza di fibre di amianto nell'ambiente è possibile solo mediante una metodologia che permetta il riconoscimento della tipologia minerale delle fibre con tecnica della dispersione cromatica o microscopia elettronica analitica, di cui agli allegati 2 e 3.

6. In caso di incendio, deterioramento improvviso o danneggiamenti, spontanei o dovuti a eventi naturali o a caso fortuito, quando si possono verificare rilasci di elevata entità, occasionali e di breve durata, non rilevabili in occasione del campionamento, deve compiersi altresì una ispezione visiva dell'installazione, nel corso della quale il soggetto di cui all'articolo 10 procede a valutare:

a) il tipo e le condizioni dei materiali;

b) i fattori che possono determinare un futuro danneggiamento o degrado;

c) i fattori che influenzano la diffusione di fibre e l'esposizione degli individui. Il soggetto di cui all'articolo 10 deve compilare la scheda di sopralluogo, di cui all'allegato 5, separatamente per ciascun'area dell'edificio in cui sono presenti materiali contenenti amianto.

7. I fattori considerati devono consentire di valutare l'eventuale danneggiamento o degrado del materiale e la possibilità che il materiale stesso possa deteriorarsi o

essere danneggiato.

## Articolo 14

### Responsabile del rischio amianto

1. Il responsabile del rischio amianto:
  - a) sovrintende e vigila sulle operazioni di bonifica;
  - b) coordina le attività di manutenzione e custodia previste dall'articolo 18;
  - c) coopera con il soggetto di cui all'articolo 10 ai fini della valutazione del rischio, dell'elaborazione del programma di controllo, della scelta del metodo di bonifica e della predisposizione di efficaci misure di sicurezza, nonché per le altre attività oggetto dell'incarico ricevuto.
2. Gli obblighi dettati al comma precedente lettere a) e b) gravano esclusivamente sul responsabile del rischio amianto.
3. Gli obblighi dettati al comma 1 lettera c) gravano sul responsabile del rischio amianto unitamente al soggetto di cui all'articolo 10.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 26 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, il datore di lavoro, in caso di affidamento dei lavori di bonifica a un'impresa appaltatrice o a lavoratori autonomi all'interno della propria azienda o di una singola unità produttiva, attribuisce le funzioni di responsabile del rischio amianto al responsabile del servizio di prevenzione e protezione.
5. Il committente o il responsabile dei lavori, nell'ambito di applicazione del Titolo IV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, attribuisce le funzioni di responsabile del rischio amianto al coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Nel caso di affidamento dei lavori a un'unica impresa o a un lavoratore autonomo per i quali non è prevista la nomina del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, il responsabile del rischio amianto è nominato comunque tra i soggetti che siano in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.
6. I corsi di formazione di cui agli articoli 98, comma 2, e 32, comma 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 devono avere anche i seguenti contenuti:
  - a) inquadramento normativo;
  - b) ruolo del responsabile del rischio amianto e degli altri soggetti obbligati;
  - c) classificazione dei materiali contenenti amianto;
  - d) campionamento e analisi dei materiali;
  - e) valutazione del rischio;
  - f) programma di controllo dei materiali e attività di manutenzione e custodia;

- g) metodi di bonifica;
- h) misure di sicurezza.

## Articolo 15

### Obbligo di denuncia

1. I soggetti di cui all'articolo 10 hanno l'obbligo di denunciare la presenza di materiali contenenti amianto nelle ipotesi di cui all'articolo 13, commi 3 e 4, all'azienda sanitaria locale territorialmente competente, secondo le modalità previste dall'Agenzia con disposizioni da emanarsi entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge.
2. Le aziende sanitarie locali provvedono all'iscrizione dell'edificio e dei beni nell'apposito registro di cui all'articolo 16, comma 5, raccogliendo i dati indicativi della quantità e della allocazione dei materiali contenenti amianto, secondo le direttive emanate dall'Agenzia.

## Articolo 16

### Analisi

1. Le aziende sanitarie locali effettuano l'analisi del rivestimento degli edifici di cui all'articolo 44, comma 2, lettera l), avvalendosi anche del personale degli uffici tecnici erariali e degli uffici tecnici degli enti locali.
2. La pianificazione e la programmazione delle tecniche di rimozione e di incapsulamento dell'amianto devono essere eseguite, rispettivamente, ai sensi degli articoli 20 e 24.
3. Qualora non si possa ricorrere alla tecnica dell'incapsulamento, e solo nei casi in cui i risultati del processo diagnostico la rendano necessaria, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano dispongono la rimozione dei materiali contenenti amianto, sia floccato che in matrice friabile. Il costo delle operazioni di rimozione è a carico dei proprietari degli immobili.
4. Le imprese che operano per lo smaltimento e la rimozione dell'amianto e per la bonifica delle aree interessate debbono iscriversi all'albo di cui all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e sono tenute ad assumere, in via prioritaria, il personale già addetto alle lavorazioni dell'amianto, che abbia i titoli di cui all'articolo 44, comma 2, lettera h).
5. Presso le aziende sanitarie locali è istituito un registro nel quale è indicata la localizzazione dell'amianto floccato o in matrice friabile presente negli edifici. Le imprese incaricate di eseguire lavori di manutenzione negli edifici sono tenute ad acquisire, presso le aziende

sanitarie locali, le informazioni necessarie per l'adozione di misure cautelative per gli addetti. Le aziende sanitarie locali comunicano all'Agenzia e alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano i dati registrati, ai fini del censimento di cui all'articolo 44, comma 2, lettera l).

6. I rifiuti di amianto sono classificati tra i rifiuti speciali pericolosi, ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in base alle caratteristiche fisiche che ne determinano la pericolosità, come la friabilità e la densità.

#### Articolo 17

##### Programma di controllo dei materiali contenenti amianto

1. Nelle ipotesi previste dall'articolo 13, il programma di controllo e manutenzione, al fine di ridurre al minimo l'esposizione degli occupanti o utilizzatori, è costituito dal mantenimento in buone condizioni e dalla verifica periodica dei materiali contenenti amianto, dalla prevenzione della dispersione secondaria di fibre e dall'efficace intervento nel caso in cui si verifichi un rilascio di fibre.

2. Il soggetto di cui all'articolo 10:

- a) nomina il responsabile del rischio amianto;
- b) tiene un'idonea documentazione da cui risulti l'ubicazione dei materiali contenenti amianto e utilizza la segnaletica di sicurezza prevista dall'allegato XXIV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 per le installazioni soggette a frequenti interventi manutentivi;
- c) predispone una specifica procedura di autorizzazione per le attività di manutenzione e garantisce il rispetto di efficaci misure di sicurezza in occasione di qualsiasi evento che possa causare un disturbo dei materiali contenenti amianto;
- d) fornisce una corretta informazione ai soggetti che utilizzano il bene o operano nell'edificio sulla presenza di amianto nell'area di interesse, sui rischi potenziali e sui comportamenti da adottare;
- e) nel caso in cui siano presenti materiali friabili, provvede a far ispezionare l'edificio, almeno una volta all'anno, da personale in grado di valutare le condizioni dei materiali, redigendo un dettagliato rapporto corredato di documentazione fotografica. Copia del rapporto è trasmessa all'azienda sanitaria locale territorialmente competente, che può prescrivere di effettuare un monitoraggio ambientale periodico delle fibre aerodisperse all'interno dell'edificio.

#### Articolo 18

## Attività di manutenzione e custodia

1. Le attività di manutenzione sono costituite da:
  - a) interventi che non comportano contatto diretto con l'amianto;
  - b) interventi che possono interessare accidentalmente i materiali contenenti amianto;
  - c) interventi che intenzionalmente disturbano zone limitate di materiali contenenti amianto.
2. Sono consentiti interventi che comportino un esteso interessamento dell'amianto solo nell'ambito di progetti di bonifica.
3. Durante l'esecuzione degli interventi non è consentito l'accesso di estranei nell'area interessata, che deve essere isolata con misure idonee in relazione al potenziale rilascio di fibre. Per operazioni che comportano contatto diretto con l'amianto la zona di lavoro deve essere confinata e il pavimento e gli arredi, eventualmente presenti, coperti con teli di plastica a perdere.
4. Qualsiasi intervento diretto sull'amianto deve essere effettuato con metodi ad umido. L'impianto di ventilazione è localmente disattivato ed eventuali utensili elettrici impiegati per tagliare, forare o molare sono muniti di aspirazione incorporata.
5. Al termine dei lavori eventuali polveri o detriti di amianto devono essere puliti con metodi ad umido o con aspiratori portatili muniti di filtri ad alta efficienza.
6. I lavoratori che eseguono gli interventi devono essere muniti di idonei mezzi individuali di protezione. Per la protezione respiratoria sono adottate maschere con filtro P3 di tipo semimaschera o a facciale completo e tute intere a perdere, munite di cappuccio e copriscarpe, di tessuto atto a non trattenere le fibre.
7. Le tute sono eliminate dopo ogni intervento. Tutto il materiale a perdere può essere smaltito come rifiuto unitamente all'amianto asportato.
8. Nel caso di consistenti rilasci di fibre, devono essere previste le seguenti procedure: evacuazione e isolamento dell'area interessata; affissione di avvisi di pericolo per evitare l'accesso di estranei; decontaminazione dell'area da parte di operatori muniti di mezzi individuali di protezione con sistemi ad umido o con aspiratori idonei; monitoraggio finale di verifica.
9. In presenza di materiali contenenti amianto in matrice friabile, la pulizia quotidiana dell'edificio deve essere effettuata con particolari cautele, impiegando esclusivamente metodi ad umido con materiali a perdere o aspiratori con filtri ad alta efficienza.
10. La manutenzione e il cambio dei filtri degli aspiratori sono interventi che comportano esposizione a

fibre di amianto e devono essere effettuati in un'area isolata da operatori muniti di mezzi individuali di protezione.

11. Il personale addetto alle attività di manutenzione e custodia deve essere considerato professionalmente esposto ad amianto.

#### Articolo 19

##### Bonifica degli edifici dall'amianto

1. La bonifica degli edifici dall'amianto, anche ove sia circoscritta ad aree limitate di un edificio, è costituita dalle procedure di rimozione, incapsulamento e confinamento, rispettivamente previste dagli articoli 20, 24, 25.

2. Le disposizioni degli articoli 20, 22, 23, 24 e 25 si applicano anche alle operazioni di bonifica su beni diversi dagli edifici in quanto tecnicamente compatibili.

#### Articolo 20

##### Rimozione dei materiali di amianto

1. La procedura di rimozione dei materiali di amianto consiste nell'eliminazione di ogni fonte di esposizione ed eventualmente la sostituzione dei materiali di amianto mediante l'applicazione di un nuovo materiale.

2. I rifiuti tossici e nocivi prodotti devono essere immediatamente smaltiti.

3. Gli interventi di ristrutturazione o demolizione di strutture rivestite di amianto devono sempre essere preceduti dalla rimozione dell'amianto stesso.

#### Articolo 21

##### Tecniche di rimozione

1. La rimozione dell'amianto, fatte salve specifiche controindicazioni tecniche, deve avvenire ad umido adottando i seguenti accorgimenti:

a) spruzzare l'amianto con un getto diffuso a bassa pressione, una prima volta per bagnare la superficie e una seconda volta per ottenere la saturazione; per l'imbibizione del materiale possono essere usati agenti surfattanti costituiti da soluzioni acquose di etere ed estere di poliossietilene, o agenti impregnanti costituiti da prodotti vinil-acrilici impiegati per l'incapsulamento;

b) ove, per lo spessore del rivestimento o per la presenza di trattamenti di superficie, non sia possibile ottenere un'impregnazione totale con la tecnica di cui alla lettera a) del presente comma, devono essere praticati dei fori nel materiale attraverso i quali la soluzione imbibente viene iniettata in profondità,

- evitando comunque il ruscellamento dell'acqua;
- c) la rimozione dell'amianto deve iniziare nel punto più lontano dagli estrattori e procedere verso di essi secondo la direzione del flusso dell'aria, affinché le fibre che si liberano per l'intervento siano allontanate dalle aree già decoibentate;
  - d) l'amianto rimosso deve essere insaccato immediatamente e comunque prima che abbia il tempo di essiccare;
  - e) la procedura deve essere espletata contestualmente da almeno due operai, uno addetto alla rimozione dell'amianto e l'altro addetto alla raccolta e all'insaccamento dell'amianto caduto;
  - e) i sacchi pieni di amianto devono essere immediatamente sigillati;
  - f) dopo una prima rimozione grossolana dell'amianto, effettuata generalmente con raschietti a mano, le superfici rivestite devono essere spazzolate ad umido al fine di asportare tutti i residui visibili di amianto;
  - g) al termine delle operazioni di rimozione le superfici decoibentate devono essere trattate con un prodotto sigillante per fissare tutte le fibre che potrebbero non essere state asportate;
  - h) l'imballaggio e l'allontanamento dei rifiuti, per evitare una contaminazione di amianto all'esterno dell'area di lavoro, devono essere effettuati adottando le cautele rispettivamente previste dagli articoli 22 e 23.

## Articolo 22

### L'imballaggio dei rifiuti contenenti amianto

1. L'imballaggio dei rifiuti contenenti amianto, al fine di ridurre il pericolo di rotture accidentali, deve essere effettuato osservando i seguenti accorgimenti:
  - a) tutti i materiali contenenti amianto devono essere avviati al trasporto in un doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti;
  - b) il primo contenitore deve essere un sacco di polietilene, di spessore adeguato di almeno 0.15 mm, nel quale viene introdotto l'amianto appena rimosso all'interno del cantiere;
  - c) il secondo contenitore può essere un sacco o un fusto rigido e non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti dell'unità di decontaminazione;
  - b) i sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo tale che il peso del sacco pieno non ecceda i 30 kg;
  - e) l'aria in eccesso presente nei sacchi deve essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; f) la chiusura dei sacchi deve essere effettuata a mezzo termosaldatura

o doppio legaccio;  
g) tutti i contenitori devono essere etichettati.

### Articolo 23

Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro

1. L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre.
2. Il materiale di amianto deve essere insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, devono essere portati nell'unità di decontaminazione.
3. Al fine del passaggio dei materiali deve essere installata una distinta unità operativa articolata in almeno tre locali:
  - a) destinato al lavaggio dei sacchi;
  - b) destinato al secondo insaccamento;
  - c) destinato al deposito dei sacchi per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.
4. All'interno dell'unità devono operare due distinte squadre di lavoratori:
  - a) la prima squadra provvede al lavaggio, al secondo insaccamento e al deposito dei sacchi nel locale incontaminato;
  - b) la seconda squadra entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti.
5. I lavoratori non devono utilizzare l'unità operativa per entrare o uscire dall'area di lavoro. A tal fine i sacchi devono essere portati fuori dal locale destinato al deposito in un'unica fase al termine delle operazioni di rimozione e fino a quel momento il percorso deve rimanere sigillato. Il lavaggio dei sacchi e il secondo insaccamento devono avvenire rispettivamente nel locale doccia e nella chiusa d'aria.
6. La procedura di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere espletata da tre squadre di operatori:
  - a) la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità;
  - b) la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità;
  - c) la terza provvede all'allontanamento dei sacchi.
7. Tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento dei sacchi, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.
8. I sacchi contenenti i materiali di amianto devono essere movimentati mediante l'utilizzo di un carrello chiuso al fine di impedirne il trascinarsi.

9. Ascensori e montacarichi utilizzati per il trasporto dei sacchi, dovranno essere rivestiti con teli di polietilene, affinché possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura dei sacchi.

10. Il percorso per il trasporto dei sacchi dal cantiere all'area di stoccaggio, in attesa del successivo trasferimento in discarica, deve essere preventivamente studiato, evitando, ove possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

11. Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei, ovvero, in alternativa possono essere depositati in container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

## Articolo 24

### Incapsulamento

1. La procedura di incapsulamento consiste nel trattamento dell'amianto con prodotti penetranti o ricoprenti che consentano di inglobare le fibre di amianto, ripristinare l'aderenza al supporto e costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta.

2. Prima di procedere con l'intervento di incapsulamento deve essere attentamente valutata l'idoneità del materiale di amianto a sopportare il peso dell'incapsulante. Il prodotto da utilizzare per l'incapsulamento deve essere preventivamente testato direttamente sul materiale da trattare. Se devono essere utilizzati incapsulanti ricoprenti bisogna verificarne l'aderenza al rivestimento; se devono essere utilizzati incapsulanti penetranti è necessario controllarne la capacità di penetrazione e di garantire l'aderenza al supporto del rivestimento.

3. Prima di procedere all'incapsulamento la superficie del rivestimento di amianto deve essere aspirata e devono essere rimossi tutti i frammenti pendenti del rivestimento di amianto, nonché le parti distaccate dal substrato. L'integrità del rivestimento deve essere restaurata utilizzando materiali senza amianto che presentino una sufficiente affinità con il rivestimento esistente e con il prodotto incapsulante impiegato.

4. L'incapsulante deve essere applicato con un'apparecchiatura a spruzzo senza aria al fine di ridurre la liberazione di fibre per l'impatto del prodotto.

5. Il trattamento di incapsulamento non deve essere adottato nelle seguenti ipotesi:  
a) in caso di presenza di materiali molto friabili o che presentano scarsa coesione interna o adesione al substrato, in quanto l'incapsulante aumenta il peso

strutturale aggravando la tendenza del materiale a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;

b) in caso di presenza di materiali friabili di spessore elevato, maggiore di 2 cm, nei quali il trattamento non penetra in profondità e non riesce pertanto a restituire l'adesione al supporto sottostante;

c) in caso di presenza di infiltrazioni di acqua, in quanto il trattamento impermeabilizza il materiale comportando la possibile formazione internamente di raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco dell'amianto;

d) in caso di presenza di materiali facilmente accessibili, in quanto il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti;

e) in caso di superfici che non siano almeno a 3 metri di altezza, in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione o su superfici, a qualsiasi altezza, che possano essere danneggiate da attrezzi, quali, ad esempio, i soffitti delle palestre;

f) in caso di installazioni soggette a vibrazioni, quali aeroporti e locali con macchinari pesanti, in quanto le vibrazioni determinano rilascio di fibre anche se il materiale è stato incapsulato.

6. In seguito all'incapsulamento, a causa della permanenza nell'edificio del materiale di amianto, devono essere programmati controlli e manutenzioni dell'edificio e deve essere altresì verificata periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento operato.

7. In caso di alterazione o danneggiamento dell'incapsulamento quest'ultimo dovrà essere immediatamente rieseguito.

## Articolo 25

### Confinamento

1. La procedura di confinamento consiste nell'installazione di una barriera a tenuta che separa l'amianto dalle aree occupate dell'edificio.

2. Il confinamento deve essere preferibilmente adottato in caso di presenza di materiali facilmente accessibili e danneggiabili, in particolare se la bonifica deve interessare aree circoscritte, non è invece indicato ove sia necessario accedere frequentemente nello spazio confinato.

3. In seguito alle operazioni di confinamento, a causa della permanenza nell'edificio del materiale di amianto, devono essere programmati controlli e manutenzioni periodiche finalizzate a mantenere in buone condizioni la barriera installata.

## Articolo 26

### Tubazioni e tecniche di glove-bag.

1. Nel caso di limitati interventi su tubazioni rivestite in amianto, per la rimozione di piccole superfici di coibentazione l'operatore è tenuto a utilizzare celle di polietilene, dotate di guanti interni per l'effettuazione del lavoro comunemente definite glove-bag, attraverso l'adozione delle seguenti procedure:

a) prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o intorno alla zona interessata, devono essere introdotti tutti gli attrezzi necessari;

c) deve essere adottato un sistema di spruzzatura degli agenti bagnanti per l'imbibizione del materiale da rimuovere, ovvero degli agenti sigillanti per l'incapsulamento della coibentazione che rimane in opera, e un ugello di aspirazione da collegare ad aspiratore dotato di filtro di efficienza HEPA per la messa in depressione della cella ove possibile in continuo e sempre a fine lavoro;

d) gli addetti alla scoibentazione con glove-bag devono indossare indumenti protettivi a perdere e mezzi di protezione delle vie respiratorie di cui all'Allegato 4;

e) precauzionalmente e preliminarmente alla installazione del glove-bag la zona deve essere ove possibile circoscritta e confinata con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimento ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro;

f) durante l'uso del glove-bag deve essere vietato l'accesso a personale non direttamente addetto nel locale o nell'area dove ha luogo l'intervento;

g) deve essere tenuto a disposizione un aspiratore a filtri assoluti per intervenire in caso di eventuali perdite di materiale dalla cella;

h) il glove-bag deve essere installato in modo da ricoprire interamente il tubo o la zona dove si deve operare;

i) tutte le aperture devono essere ermeticamente sigillate;

l) la procedura di rimozione dell'amianto è costituita dall'imbibizione del materiale e dalla pulizia delle superfici da cui è stato rimosso con spazzole, lavaggi e spruzzatura di incapsulanti;

m) a fine lavoro la cella deve essere messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e successivamente deve essere pressata con nastro adesivo, tenendo all'interno il materiale rimosso, svincolata e avviata a smaltimento secondo le usuali procedure per i rifiuti contenenti amianto;

n) la tecnica glove-bag non è utilizzabile per tubazioni di grosso diametro e a temperatura superiore a 60 gradi.

## Articolo 27

### Bonifica di grandi strutture coibentate.

1. Per interventi di bonifica di intere strutture coibentate devono adottarsi idonee procedure di rimozione dell'intera struttura, o di parti consistenti di essa, con la coibentazione ancora in opera e la successiva scoibentazione in apposita zona confinata, allestita secondo la procedura di cui all'articolo 26, comma 1, lettera e).

2. Nelle ipotesi previste dal comma 1 del presente articolo, o nel caso in cui debbano essere smontate e smantellate strutture coibentate in amianto, deve procedersi come segue:

a) se esistono soluzioni di continuità nella coibentazione, lo smontaggio o l'eventuale taglio deve avvenire in corrispondenza dei punti esenti d'amianto dopo aver provveduto a fasciare e sigillare accuratamente tutta la superficie coibentata, per impedire che sollecitazioni alla struttura mettano in circolo fibre nell'aria;

b) se la coibentazione non ha punti di interruzione utili, si deve rimuovere, mediante le procedure della zona confinata o dei glove-bag, la superficie più ridotta possibile di coibentazione; si può in seguito procedere al taglio o allo smontaggio nella zona liberata dall'amianto, dopo sfasciatura e sigillatura della coibentazione rimasta in opera;

c) la movimentazione dei pezzi va condotta con la massima attenzione per non danneggiare la protezione della coibentazione;

d) devono essere sempre a disposizione le attrezzature per interventi che si rendessero necessari in caso di liberazione di fibre nell'aria.

## Articolo 28

### Bonifica delle coperture in cemento-amianto

1. Le coperture in cemento-amianto sono soggette a bonifica obbligatoria quando, a seguito di manomissione o esposizione ad agenti atmosferici, subiscono alterazioni ed un progressivo degrado tali da determinare un affioramento delle fibre e fenomeni di liberazione.

2. Ai fini della bonifica di cui al comma precedente, i principali indicatori utili per valutare lo stato di degrado delle coperture in cemento-amianto, in relazione al

potenziale rilascio di fibre, sono:

- a) la friabilità del materiale;
- b) lo stato della superficie ed in particolare l'evidenza di affioramenti di fibre;
- c) la presenza di sfaldamenti, crepe o rotture;
- d) la presenza di materiale friabile o polverulento in corrispondenza di scoli d'acqua, grondaie;
- e) la presenza di materiale polverulento globato in piccole stalattiti in corrispondenza dei punti di gocciolamento.

3. La bonifica delle coperture in cemento-amianto viene necessariamente effettuata in ambiente aperto, non confinabile, e, pertanto, deve essere condotta limitando il più possibile la dispersione di fibre.

4. I metodi di bonifica delle coperture in cemento-amianto sono:

- a) la rimozione di cui all'articolo 20;
- b) l'incapsulamento di cui all'articolo 24, attraverso l'utilizzo di ricoprenti additivati con sostanze che ne accrescono la resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi U.V, di pigmenti e di sostanze ad azione biocida. Prima di procedere all'incapsulamento è necessario un trattamento preliminare di pulizia della superficie del manufatto al fine di garantire l'adesione del prodotto incapsulante. Il trattamento deve essere effettuato con attrezzature idonee che evitino la liberazione di fibre di amianto nell'ambiente e consentano il recupero ed il trattamento delle acque di lavaggio;
- c) la sopracopertura, consistente in un intervento di confinamento attraverso l'installazione di una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto, nel caso in cui la struttura portante sia idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo. In tal caso, il costruttore o il committente hanno l'obbligo di fornire il calcolo delle portate dei sovraccarichi accidentali previsti per la relativa struttura.

5. L'utilizzo delle tecniche di cui al comma precedente, lettere b) e c) comporta l'obbligo di effettuare controlli ambientali periodici ed interventi di normale manutenzione per la conservazione dell'efficacia e dell'integrità dei trattamenti stessi.

## Articolo 29

### Allestimento del cantiere

1. L'allestimento del cantiere per i lavori di bonifica di cui all'articolo 13, comma 3, ultimo periodo e comma 4, lettera b), ove l'ambiente in cui avviene la rimozione non sia naturalmente confinato, deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- a) Provvedere alla realizzazione di un confinamento

- artificiale con idonei divisori;
- b) Sgombrare, prima dell'inizio del lavoro, la zona da tutti i mobili e le attrezzature rimovibili;
  - c) Pulire a umido, prima dello spostamento dalla zona di lavoro, i mobili e/o le attrezzature coperte da detriti o polvere;
  - d) Ricoprire tutti i mobili e le attrezzature che non possono essere spostati con fogli di plastica di spessore adeguato ed accuratamente sigillati sul posto;
  - e) Togliere, pulire e sigillare in fogli di plastica e depositare in zona di sicurezza incontaminata tutte le armature per l'illuminazione presente;
  - f) Asportare tutti gli equipaggiamenti di ventilazione e riscaldamento e altri elementi smontabili, puliti e tolti dalla zona di lavoro;
  - g) Sigillare tutti gli oggetti inamovibili, in modo tale che non vengano danneggiati e/o contaminati durante il lavoro;
  - h) Rimuovere tutti i filtri dei sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento. I filtri sostituiti devono essere posti in sacchi sigillati di plastica per essere smaltiti come rifiuti contenenti amianto. I filtri permanenti devono puliti a umido e reinstallati;
  - i) Sigillare sul posto tutte le aperture di ventilazione, le attrezzature fisse, gli infissi e radiatori, uno per uno, con fogli di plastica chiusi da nastro adesivo fino a che il lavoro, pulizia compresa, non sarà completato;
  - l) Ricoprire il pavimento dell'area di lavoro con uno o più fogli di polietilene di spessore adeguato. Le giunzioni devono essere unite con nastro impermeabile e la copertura del pavimento deve estendersi alla parete per almeno 500 mm;
  - m) Ricoprire tutte le pareti della zona di lavoro con fogli di polietilene di spessore adeguato e sigillarle sul posto con nastro a prova di umidità. Tutte le barriere di fogli di plastica e l'isolamento della zona vanno mantenuti durante tutta la preparazione del lavoro;
  - n) Effettuare ispezioni periodiche per assicurare che le barriere siano funzionanti;
  - o) Individuare e sigillare tutti i cavedii e le altre possibili comunicazioni per il passaggio di cavi, tubazioni;
  - p) Tamponare con silicone o schiume espanse i bordi delle barriere temporanee, i fori e le fessure;
  - q) Sigillare porte e finestre applicando prima nastro adesivo sui bordi e coprendole successivamente con un telo di polietilene di superficie più estesa delle aperture;
  - r) Predisporre un'uscita di sicurezza per consentire una rapida via di fuga, realizzata con accorgimenti tali da non compromettere l'isolamento dell'area di lavoro;
  - s) Installare un impianto temporaneo di alimentazione

elettrica, di tipo stagno e collegato alla messa a terra. I cavi devono essere disposti in modo da non creare intralcio al lavoro e non essere danneggiati accidentalmente;

2. Al fine di realizzare un efficace isolamento dell'area di lavoro, il cantiere deve avere un confinamento statico costituito dall'installazione delle barriere, e un confinamento dinamico costituito da un sistema di estrazione dell'aria idoneo a porre in depressione il cantiere di bonifica rispetto all'esterno. Il sistema di estrazione deve garantire un gradiente di pressione tale che, attraverso i percorsi di accesso al cantiere e le inevitabili imperfezioni delle barriere di confinamento, si verifichi un flusso d'aria dall'esterno verso l'interno del cantiere idoneo a:

- a) evitare fuoriuscita di fibre;
- b) garantire il rinnovamento dell'aria;
- c) ridurre la concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'area di lavoro.

3. L'aria aspirata deve essere espulsa all'esterno dell'area di lavoro, quando possibile fuori dall'edificio. L'uscita del sistema di aspirazione deve attraversare le barriere di confinamento e l'integrità delle barriere deve essere mantenuta sigillando i teli di polietilene con nastro adesivo intorno all'estrattore o al tubo di uscita. L'aria inquinata aspirata dagli estrattori deve essere efficacemente filtrata prima di essere emessa all'esterno del cantiere.

4. Gli estrattori devono essere muniti di un filtro HEPA (alta efficienza: 99.97 DOP), devono essere messi in funzione prima che qualsiasi materiale contenente amianto venga manomesso e devono funzionare ininterrottamente per l'arco di tutte le 24 ore per mantenere il confinamento dinamico fino a che la decontaminazione dell'area di lavoro non sia completa, devono essere attivi sino alla fine del turno di lavoro e durante le eventuali pause.

5. In caso di interruzione di corrente o di qualsiasi altra causa accidentale che provochi l'arresto degli estrattori, l'attività di rimozione deve essere interrotta; tutti i materiali di amianto già rimossi e caduti devono essere insaccati finché sono umidi.

6. L'estrattore deve essere provvisto di un manometro che consenta di determinare quando i filtri devono essere sostituiti. Il cambio dei filtri deve avvenire all'interno dell'area di lavoro, ad opera di personale munito di mezzi di protezione individuale per l'amianto. Tutti i filtri usati devono essere insaccati e trattati come rifiuti contaminati da amianto.

## Collaudo del cantiere

1. Il collaudo del cantiere per i lavori di bonifica di cui all'articolo 13 deve eseguirsi secondo le seguenti prescrizioni.

2. Dopo l'allestimento del cantiere e l'installazione dell'unità di decontaminazione, prima dell'inizio di qualsiasi operazione che comporti la manomissione dell'amianto, i sistemi di confinamento devono essere collaudati mediante le seguenti prove:

a) prova della tenuta con fumogeni, da effettuarsi ad estrattori spenti saturando l'area di lavoro con un fumogeno e osservando, dall'esterno del cantiere, le eventuali fuoriuscite di fumo. Devono essere ispezionate le barriere di confinamento, il perimetro esterno dell'edificio e il piano sovrastante. Tutte le falle individuate devono essere sigillate dall'interno.

b) Collaudo della depressione da effettuarsi attraverso l'accensione degli estrattori uno alla volta e l'osservazione dei teli di plastica delle barriere di confinamento i quali devono rigonfiarsi leggermente formando un ventre rivolto verso l'interno dell'area di lavoro. La direzione del flusso dell'aria viene verificata utilizzando fialette fumogene. Il test deve essere effettuato, in particolare, all'esterno del cantiere, in prossimità delle eventuali aperture per l'immissione passiva di aria e nei locali dell'unità di decontaminazione, in condizioni di quiete e durante l'apertura delle porte. Si deve osservare che il fumo venga sempre richiamato verso l'interno dell'area di lavoro. La misura della depressione può essere effettuata con un manometro differenziale, munito di due sonde che vengono collocate una all'interno e l'altra all'esterno dell'area di lavoro.

## Articolo 31

### Area di decontaminazione

1. Nel cantiere allestito per la bonifica, ai sensi dell'articolo 29, deve essere approntato un sistema di decontaminazione del personale, composto dalle seguenti quattro zone:

- a) locale di equipaggiamento;
- b) locale doccia;
- c) chiusa d'aria;
- d) locale spogliatoio incontaminato.

2. Il locale di equipaggiamento deve essere dotato di due accessi, uno adiacente all'area di lavoro e l'altro adiacente al locale doccia. Le pareti, il soffitto e il pavimento del locale vanno ricoperti con un foglio di plastica di spessore adeguato. I lavoratori prima di

passare al locale doccia di cui al comma 3 devono riporre il proprio equipaggiamento in un apposito contenitore di plastica collocato nel locale di cui al presente comma.

3. Il locale doccia è accessibile dal locale equipaggiamento e dalla chiusa d'aria e deve contenere almeno una doccia con acqua calda e fredda e, ove possibile, servizi igienici. Deve inoltre essere assicurata la disponibilità continua di sapone e le acque di scarico delle docce devono essere convenientemente filtrate prima di essere scaricate.

4. La chiusa d'aria deve essere costruita tra il locale doccia e il locale spogliatoio incontaminato e deve essere uno spazio largo circa 1.5 metri con due accessi. Uno degli accessi deve rimanere sempre chiuso e gli operai devono attraversare la chiusa d'aria uno alla volta.

5. Il locale spogliatoio incontaminato deve avere un accesso dall'esterno e un'uscita attraverso la chiusa d'aria. Il locale deve essere utilizzato anche come magazzino per l'equipaggiamento pulito e deve essere munito di armadietti per consentire agli operai di riporre gli abiti dall'esterno.

## Articolo 32

### Protezione dei lavoratori

1. Le misure di protezione dei lavoratori per i lavori di bonifica di cui all'articolo 13 devono essere eseguiti secondo le seguenti prescrizioni.

2. Prima dell'inizio dei lavori, i lavoratori devono essere istruiti ed informati sulle tecniche di rimozione dell'amianto aventi ad oggetto il programma di addestramento all'uso delle maschere respiratorie, le procedure per la rimozione, la decontaminazione e la pulizia del luogo di lavoro.

3. Gli operai devono essere equipaggiati con idonei dispositivi di protezione individuali delle vie respiratorie di cui all'allegato 4, devono inoltre essere dotati di un sufficiente numero di indumenti protettivi completi, costituiti da tuta e copricapo.

4. Gli indumenti a perdere e le coperture per i piedi devono essere lasciati nella stanza dell'equipaggiamento contaminato sino al termine dei lavori di bonifica dell'amianto per poi essere immagazzinati come gli scarti dell'amianto.

5. Gli operai che lasciano la zona di lavoro devono sostituire gli indumenti protettivi con altri incontaminati.

6. Gli indumenti protettivi devono essere:

a) di carta o tela plastificata a perdere. In tal caso devono essere trattati come rifiuti inquinanti e quindi smaltiti come i materiali di risulta provenienti dalle operazioni di bonifica;

b) di cotone o altro tessuto a tessitura compatta (da pulire a fine turno con accurata aspirazione, porre in contenitori chiusi e lavare dopo ogni turno a cura della impresa o in lavanderia attrezzata).

7. Sotto la tuta l'abbigliamento deve essere ridotto al minimo.

8. Nel locale dell'equipaggiamento e nel locale di pulizia, devono essere elencate e affisse le procedure di lavoro e di decontaminazione che dovranno essere seguite dagli operai.

9. Nell'accesso all'area di lavoro ciascun operaio dovrà togliere gli indumenti nel locale spogliatoio incontaminato ed indossare un respiratore dotato di filtri efficienti ed indumenti protettivi, prima di accedere alla zona di equipaggiamento ed accesso all'area di lavoro.

10. Nell'uscita dalla zona di lavoro ciascun operaio dovrà ogni volta che lascia la zona di lavoro:

a) Togliere la contaminazione più evidente dagli indumenti prima di lasciare l'area di lavoro, mediante un aspiratore;

b) Proseguire verso la zona dell'equipaggiamento;

c) Adempiere alle procedure seguenti: 1. togliere tutti gli indumenti eccetto il respiratore; 2. sempre indossando il respiratore e nudi, entrare nel locale doccia, pulire l'esterno del respiratore con acqua e sapone; 3. togliere i filtri sciacquarli e riporli nel contenitore predisposto per tale uso; 4. Lavare ed asciugare l'interno del respiratore; 5. Dopo la doccia, proseguire verso il locale spogliatoio e indossare gli abiti per l'esterno alla fine della giornata di lavoro, oppure tute pulite prima di mangiare, fumare, bere o rientrare nella zona di lavoro.

d) Lasciare i copripiedi contaminati devono nel locale equipaggiamento quando non vengono usati nell'area di lavoro. Al termine del lavoro di rimozione trattarli come scarti contaminati oppure pulirli a fondo, sia all'interno che all'esterno usando acqua e sapone, prima di spostarli dalla zona di lavoro o dalla zona di equipaggiamento.

e) Immagazzinare gli abiti da lavoro nel locale equipaggiamento per il riutilizzo dopo averli decontaminati con un aspiratore, oppure metterli nel contenitore per il deposito assieme agli altri materiali contaminati da amianto.

11. Gli operai non devono mangiare, bere, fumare sul luogo di lavoro, fatta eccezione per l'apposito locale incontaminato.

12. Gli operai devono altresì essere completamente protetti, con idoneo respiratore ed indumenti protettivi durante la preparazione dell'area di lavoro prima dell'inizio della rimozione dell'amianto e fino al termine delle operazioni conclusive di pulizia della zona interessata.

### Articolo 33

#### Decontaminazione del cantiere

La decontaminazione del cantiere per i lavori di bonifica di cui all'articolo 13 deve essere eseguita secondo le seguenti prescrizioni.

2. Durante i lavori di rimozione si procede a periodiche pulizie della zona di lavoro dal materiale di amianto e all'insaccamento dello stesso, al fine di impedire il realizzarsi di una concentrazione pericolosa di fibre disperse.

3. Tutti i fogli di plastica, i nastri, il materiale di pulizia, gli indumenti ed altro materiale a perdere utilizzato nella zona di lavoro dovranno essere imballati in sacchi di plastica sigillabili e destinati alla discarica. I sacchi saranno identificati con etichette di segnalazione pericolo a norma di legge. fogli di polietilene verticali ed orizzontali dovranno essere trattati con prodotti fissanti e successivamente rimossi per essere insaccati come i rifiuti di amianto.

4. Nell'effettuare le operazioni di cui al comma 3, i fogli devono essere ripiegati al fine di ridurre il più possibile la dispersione di eventuali residui contenenti amianto.

5. E' vietato rimuovere dalla loro collocazione i singoli fogli di plastica messi su tutte le aperture, i condotti di ventilazione, gli stipiti, i radiatori, nonché fogli verticali, a copertura delle pareti fino a che non è stata fatta una prima pulizia.

6. Tutte le superfici nell'area di lavoro, compresi i mobili, gli attrezzi ed i fogli di plastica rimasti devono essere puliti usando una segatura bagnata ed un aspiratore con filtri.

7. L'acqua, gli stracci e le ramazze utilizzati per la pulizia devono essere sostituiti periodicamente per evitare il propagarsi delle fibre di amianto. Dopo la prima pulizia, i fogli verticali rimasti devono essere tolti con attenzione ed insaccati, come pure i fogli che coprono le attrezzature per la illuminazione, gli stipiti. L'area di lavoro deve essere nebulizzata con acqua o una soluzione diluita di incapsulante in modo da abbattere le fibre aerodisperse.

8. Le zone devono essere lasciate pulite a vista. Pertanto, se conclusa la seconda operazione di pulizia,

dovrà essere effettuata un'ispezione visiva di tutta la zona di lavoro, su tutte le superfici, incluse le travi e le impalcature, per assicurarsi che l'area sia sgombra da polvere. Se, dopo la seconda pulizia ad umido, sono visibili ancora dei residui, le superfici interessate devono essere nuovamente pulite ad umido.

9. L'operatore deve ispezionare tutti i condotti, specialmente le sezioni orizzontali al fine di cercare eventuali residui contenenti amianto, e aspirarli usando un aspiratore a vuoto.

10. È consigliabile accertare l'agibilità della zona entro 48 ore successive al termine del lavoro mediante campionamenti dell'aria secondo quanto indicato in allegato. Una volta accertata la rispondenza della zona di lavoro a quanto richiesto, si possono rimuovere i sigilli a ventilatori e radiatori e rendere di nuovo accessibile la zona.

#### Articolo 34

##### Protezione delle zone esterne all'area di lavoro

1. La protezione delle zone esterne all'area di lavoro per i lavori di bonifica di cui all'articolo 13 deve essere eseguita secondo le seguenti prescrizioni.

2. Nello svolgimento del lavoro dovranno essere adottate tutte le precauzioni volte a proteggere le zone adiacenti non interessate dalla contaminazione da polvere o detriti contenenti amianto.

3. Con periodicità giornaliera dovrà essere fatta la pulizia, con aspirazione a secco o con metodo ad umido, di qualsiasi zona al di fuori dell'area di lavoro o di passaggio che sia stata contaminata da polvere o da altri residui conseguenti al lavoro fatto.

#### Articolo 35

##### Monitoraggio ambientale

1. Durante l'intervento di bonifica deve essere garantito dal committente dei lavori un monitoraggio ambientale delle fibre aerodisperse nelle aree circostanti il cantiere, al fine di individuare tempestivamente un'eventuale diffusione di amianto.

2. Il monitoraggio deve essere eseguito quotidianamente dall'inizio delle operazioni di disturbo dell'amianto fino alle pulizie finali. Sono controllate, in particolare, le zone incontaminate in prossimità delle barriere di confinamento, l'uscita del tunnel di decontaminazione e il locale incontaminato dello spogliatoio. I risultati devono essere noti in tempo reale o, al massimo, entro le 24 ore successive.

3. Devono essere effettuati campionamenti sporadici

all'uscita degli estrattori, all'interno dell'area di lavoro e durante la movimentazione dei rifiuti.

4. Il monitoraggio avviene con tecniche analitiche di MOCF e prevede due soglie di allarme:

a) preallarme, nel caso in cui i risultati del monitoraggio eseguito all'esterno dell'area di lavoro mostri una netta tendenza verso un aumento della concentrazione di fibre aerodisperse;

b) allarme, nel caso in cui la concentrazione di fibre aerodisperse superi il valore limite di 50 ff/l.

5. Lo stato di preallarme comporta le seguenti procedure: sigillatura di eventuali montacarichi; sospensione delle attività in cantiere e raccolta di tutto il materiale rimosso; ispezione delle barriere di confinamento; nebulizzazione all'interno del cantiere e nella zona in cui si è rilevato l'innalzamento della concentrazione di fibre; pulizia dell'impianto di decontaminazione; monitoraggio.

6. Lo stato di allarme comporta, oltre alle procedure di preallarme di cui al comma 5: la comunicazione immediata all'autorità competente; la sigillatura dell'ingresso dell'impianto di decontaminazione; l'accensione dell'estrattore della zona esterna; la nebulizzazione della zona esterna con soluzione incollante; la pulizia delle pareti e del pavimento della zona esterna ad umido con idonei materiali.

#### Articolo 36

Misure di sicurezza durante gli interventi di bonifica delle coperture in cemento-amianto

1. Durante le operazioni di bonifica delle coperture in cemento-amianto si applicano le disposizioni antinfortunistiche di cui al Titolo IV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 in quanto tecnicamente compatibili.

2. Devono essere realizzate idonee opere provvisorie per la protezione dal rischio specifico di caduta, opportuni accorgimenti atti a rendere calpestabile le coperture, ovvero la delimitazione e segnalazione temporanea delle aree interessate che possono dar luogo a dispersione di fibre.

3. Durante la rimozione delle coperture sono poste in essere le seguenti misure di sicurezza:

a) bagnare adeguatamente le lastre e gli altri manufatti, prima di qualsiasi manipolazione o movimentazione. È vietato l'utilizzo di getti d'acqua ad alta pressione;

b) utilizzare prodotti collanti, vernicianti o incapsulanti specifici che non comportino pericolo di scivolamento, nel caso di pedonamento della copertura;

c) bonificare, inumidendo con acqua la crosta presente,

in caso di accumulo di fibre di amianto nei canali di gronda e procedere mediante palette e contenitori a perdere a rimuovere la fanghiglia formatasi, ponendola all'interno di sacchi di plastica, sigillati con nastro adesivo e smaltiti come rifiuti di amianto;

d) smontare e rimuovere le lastre intere, senza rottura, evitando l'uso di strumenti demolitori e avendo cura di non danneggiarle. Non devono essere utilizzati trapani, seghetti, flessibili o mole abrasive ad alta velocità. In caso di necessità, si dovrà far ricorso esclusivamente ad utensili manuali o ad attrezzi meccanici provvisti di sistemi di aspirazione idonei per la lavorazione del cemento-amianto, dotati di filtrazione assoluta in uscita.

e) divieto di frantumazione a seguito della rimozione;

f) previsione di idoneo mezzo di sollevamento per il calo a terra delle lastre;

g) accatastamento e pallettizzazione delle lastre smontate e bagnate su entrambe le superfici, per rendere più agevole la movimentazione con i mezzi di sollevamento. L'accatastamento temporaneo deve avvenire separatamente dagli altri detriti, preferibilmente nel container destinato al trasporto, ovvero in una zona appositamente destinata, in luogo non interessato dal traffico dei mezzi che possono provocarne la frantumazione;

h) chiusura in imballaggi non deteriorabili o rivestimento con teli di plastica sigillati dei materiali in cemento-amianto rimossi, avendo cura di sistemare eventuali pezzi acuminati o taglienti per evitare lo sfondamento degli imballaggi;

i) raccolta dei rifiuti in frammenti minuti e chiusura in sacchi di materiale impermeabile non deteriorabile ed immediatamente sigillati;

l) etichettatura a norma di legge dei materiali di risulta;

m) allontanamento dal cantiere dei materiali rimossi il prima possibile;

n) giornaliera pulizia ad umido e/o con aspiratori a filtri assoluti della zona di lavoro

e delle aree del cantiere che possono essere state contaminate da fibre di amianto.

4. Durante l'installazione della sovracopertura devono essere osservate le seguenti misure operative e di sicurezza:

a) impiego di materiali che presenti idonee caratteristiche di leggerezza, infrangibilità, insonorizzazione, elevata durata nel tempo e dilatazione termica compatibile con il supporto in cemento-amianto;

b) l'operazione dello spruzzo del prodotto incapsulante è effettuata da operatori muniti di indumenti protettivi a perdere e mezzi di protezione individuali delle vie

respiratorie di cui all'allegato 4;

c) bonifica dei canali di gronda ai sensi del comma precedente, lettera c), ovvero, in alternativa, trattamento del canale di gronda con un prodotto incapsulante e successivamente confinato mediante idonea sopracopertura;

d) qualora risulti necessario movimentare le lastre di gronda, gli addetti eseguiranno tale operazione svitando i vecchi gruppi di fissaggio senza creare fratture sulle lastre;

e) rimontaggio delle lastre movimentate utilizzando gli stessi fori per i nuovi gruppi di fissaggio, a seguito del lavoro di bonifica e di eventuale sostituzione del canale;

f) montaggio della nuova copertura, poggiandola su una nuova orditura secondaria, generalmente in listelli di legno, fissata direttamente all'arcarecciatura sottostante in modo che i carichi previsti insistano esclusivamente sulla struttura portante. Montata l'orditura secondaria può essere steso un eventuale materassino isolante e quindi le nuove lastre di copertura.

g) tutte le operazioni del presente comma sono effettuate con utensili provvisti di sistemi di aspirazione idonei per la lavorazione del cemento amianto.

5. Nelle operazioni che possono dar luogo a dispersione di fibre di amianto, i lavoratori devono essere muniti di idonei mezzi di protezione individuali delle vie respiratorie di cui all'allegato 4 e di indumenti protettivi. Le calzature devono essere di tipo idoneo al pedonamento dei tetti.

#### Articolo 37

Controllo sulle dispersioni causate dai processi di lavorazione e sulle operazioni di smaltimento e bonifica

1. Le imprese che svolgono attività di smaltimento o di bonifica dell'amianto inviano annualmente alle regioni, alle province autonome di Trento e di Bolzano e alle aziende sanitarie locali, nel cui ambito di competenza sono situati gli stabilimenti o si svolgono le attività dell'impresa, una relazione che indichi:

a) i tipi e i quantitativi di amianto utilizzati e dei rifiuti di amianto che sono oggetto dell'attività di smaltimento o di bonifica;

b) le attività svolte, i procedimenti applicati, il numero e i dati anagrafici degli addetti, il carattere e la durata delle loro attività e le esposizioni all'amianto alle quali sono stati sottoposti;

c) le caratteristiche degli eventuali prodotti contenenti amianto;

d) le misure adottate o in via di adozione ai fini della tutela della salute dei lavoratori e della tutela

dell'ambiente.

2. Le aziende sanitarie locali vigilano sul rispetto dei limiti di concentrazione di cui all'articolo 54, e predispongono relazioni annuali sulle condizioni dei lavoratori esposti, che trasmettono all'Agenzia e alle competenti regioni e province autonome di Trento e di Bolzano.

#### Articolo 38

Criteria per la certificazione della restituibilità di ambienti bonificati

1. Le operazioni di certificazione della restituibilità di ambienti bonificati dall'amianto devono essere eseguite da funzionari dell'Azienda Sanitaria Locale territorialmente competente. Le spese relative al sopralluogo ispettivo e alla determinazione della concentrazione di fibre aerodisperse sono a carico del committente dei lavori di bonifica.

2. I criteri generali per la certificazione sono:

a) l'assenza di residui di materiali contenenti amianto all'interno dell'area bonificata;

b) l'assenza effettiva di fibre di amianto nell'atmosfera compresa nell'area bonificata.

3. La verifica dei criteri di cui al comma 2 comporta l'ispezione preventiva dell'area e, qualora non risultino residui visibili di amianto, anche il campionamento dell'aria.

4. L'ispezione, che avviene mentre l'area è ancora confinata, prima della rimozione delle barriere, dell'unità di decontaminazione e della sigillatura di porte, finestre e impianto di ventilazione, deve essere quanto più accurata possibile e comprendere non solo i luoghi e le superfici a vista, ma anche ogni altro luogo parzialmente o completamente nascosto, anche se di piccole dimensioni.

5. I sigillanti devono essere utilizzati, dopo l'ispezione e prima del campionamento, per incapsulare residui di amianto presenti in luoghi difficilmente accessibili.

6. Il campionamento comporta il disturbo con mezzi meccanici di tutte le superfici accessibili, iniziando da quelle verticali. Negli ambienti interessati l'aria è mantenuta in movimento mediante ventilatori di potenza ridotta e devono essere predisposte tutte le misure necessarie per la protezione degli operatori e per il controllo della eventuale fuoriuscita di polvere.

7. Devono essere effettuati, indicativamente, due campionamenti per superfici fino a 50 m<sup>2</sup>, almeno tre campionamenti per superfici fino a 200 m<sup>2</sup> e un ulteriore campionamento ogni 200 m<sup>2</sup>. Per aree bonificate maggiori di 600 m<sup>2</sup> il numero di campioni

può essere ridotto. Nel caso di ambienti con molte stanze separate, sono effettuati campionamenti in ogni stanza.

#### Articolo 39

Certificazione finale per la restituibilità di ambienti bonificati

1. I locali devono essere riconsegnati, a conclusione dei lavori di bonifica, con certificazioni finali attestanti che:
  - a) sono state eseguite valutazioni della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse mediante l'uso della microscopia elettronica in scansione;
  - b) è presente una concentrazione media di fibre aerodisperse non superiore al valore limite di 2 ff/l.
2. I metodi analitici da utilizzare sono riportati nell'allegato 2.

## CAPO II

Obblighi della Pubblica Amministrazione

#### Articolo 40

Siti di interesse nazionale

1. Ferma restando l'applicazione dell'articolo 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono individuati quali siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, le aree ove siano state svolte attività produttive ed estrattive di amianto.
2. Per la perimetrazione del sito sono sentiti i comuni, le regioni e gli altri enti locali interessati, assicurando la partecipazione del responsabile dell'inquinamento e del proprietario o gestore dell'area, se diverso dal soggetto responsabile.
3. La procedura di bonifica dei siti di interesse nazionale, secondo quanto previsto dall'articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è attribuita alla competenza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentito il Ministro dello sviluppo economico e l'Agenzia. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare può avvalersi anche dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente territorialmente competenti e dell'Istituto superiore di sanità, nonché di altri soggetti qualificati pubblici o privati.
4. L'autorizzazione del progetto di bonifica e dei relativi interventi sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente ivi compresi, tra l'altro, quelli relativi alla realizzazione e

all'esercizio degli impianti e delle attrezzature necessarie alla loro attuazione. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, urgenza ed indifferibilità dei lavori.

5. Se il progetto prevede la realizzazione di opere sottoposte a procedura di valutazione di impatto ambientale, l'approvazione del progetto comprende anche tale valutazione.

6. In attesa del perfezionamento del provvedimento di autorizzazione di cui ai commi precedenti, completata l'istruttoria tecnica, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare può autorizzare in via provvisoria, su richiesta dell'interessato, ove ricorrano motivi d'urgenza e fatta salva l'acquisizione della pronuncia positiva del giudizio di compatibilità ambientale, ove prevista, l'avvio dei lavori per la realizzazione dei relativi interventi di bonifica, secondo il progetto valutato positivamente, con eventuali prescrizioni, dalla conferenza di servizi convocata dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. L'autorizzazione provvisoria produce gli effetti di cui all'articolo 242, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

#### Articolo 41

Procedura per l'affidamento delle attività di bonifica e riqualificazione dei siti

1. Nel caso in cui il responsabile dell'inquinamento non provveda o non sia individuabile oppure non provveda il proprietario o gestore del sito, gli interventi di bonifica sono predisposti dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentita l'Agenzia, avvalendosi dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, dell'Istituto superiore di sanità e dell'ENEA, nonché di altri soggetti qualificati pubblici o privati.

2. A tale fine, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, alternativamente alla procedura ordinaria di cui al decreto ministeriale 18 settembre 2001, n. 468, individua, sulla base dei progetti preliminari integrati di bonifica presentati dai soggetti concorrenti, con procedura di evidenza pubblica e nel rispetto della normativa europea e nazionale, il soggetto al quale affidare le attività di bonifica e riqualificazione delle aree interessate. Per essere ammessi alla procedura di evidenza pubblica, i progetti preliminari devono contenere, tra le altre, le seguenti indicazioni:

a) garanzia da parte del soggetto affidatario per l'integrale assunzione dei costi di esproprio delle aree

interessate;

b) durata del programma;

c) piano economico e finanziario dell'investimento.

3. Per realizzare il programma di interventi di cui al comma 2, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare stipula, con i Ministri dell'interno, dello sviluppo economico e delle infrastrutture e dei trasporti, con i presidenti delle giunte regionali e con i sindaci dei comuni territorialmente competenti, uno o più accordi di programma per l'approvazione del progetto definitivo di bonifica. Gli accordi di programma comprendono il piano di caratterizzazione del sito e l'approvazione delle eventuali misure di messa in sicurezza di emergenza, gli interventi di messa in sicurezza definitiva e bonifica e il progetto di valorizzazione delle aree bonificate, che include il piano di sviluppo urbanistico del sito e il piano economico e finanziario dell'investimento, secondo le procedure previste dall'articolo 34 del testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali, di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

4. In applicazione del comma 3 e al fine di garantire al soggetto affidatario il recupero dei costi di esproprio, bonifica e riqualificazione del sito, nonché il congruo utile di impresa, il soggetto affidatario può disporre delle aree bonificate utilizzandole in proprio in concessione o cedendole a terzi secondo le direttive fissate dal piano di sviluppo urbanistico.

5. Le finalità indicate dal presente articolo sono assicurate mediante l'acquisizione con esproprio al patrimonio disponibile dello Stato o degli enti territoriali competenti delle aree da bonificare, i cui costi saranno integralmente sostenuti dal soggetto affidatario delle attività di bonifica e riqualificazione del sito.

6. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con proprio decreto, emanato di concerto con i Ministri dell'economia e delle finanze, dello sviluppo economico e delle infrastrutture e dei trasporti, stabilisce le procedure di attuazione del presente articolo con particolare riferimento ai requisiti del progetto preliminare di cui al comma 2 e alle modalità di progettazione definitiva ed esecutiva, nonché alle modalità di esecuzione delle procedure di esproprio delle aree interessate.

7. Ai fini di cui al presente articolo, è in ogni caso fatta salva la vigente disciplina normativa in materia di responsabilità del soggetto che ha causato l'inquinamento nei siti di cui al comma 1, il quale è escluso dalla partecipazione ai programmi di intervento di cui al presente articolo.

8. Sono escluse dagli interventi di cui al presente articolo le aree sulle quali sono vigenti accordi di programma sottoscritti dalle stesse amministrazioni indicate al comma 3 e dai proprietari dei siti, qualora detti accordi siano finanziati e comprendano interventi di bonifica e risanamento delle aree, il loro riutilizzo secondo piani di sviluppo o di riconversione e le procedure per l'approvazione delle varie fasi di uno o più progetti coerenti con un piano generale del sito individuato ai sensi del presente articolo.

#### Articolo 42

##### Siti contaminati da amianto

1. Nei siti contaminati da amianto, limitatamente alle aree che all'esito della caratterizzazione prevista dal titolo V, parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 hanno evidenziato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per le matrici suolo e sottosuolo, gli interventi di bonifica sono a carico del responsabile dell'inquinamento e del proprietario o gestore dell'area, se diverso dal soggetto responsabile, e avvengono nel rispetto dei commi 2 e 3.

2. Gli interventi di cui al comma 1 devono essere realizzati nel rispetto dei seguenti criteri e modalità, al fine di non interferire con la successiva bonifica delle acque sotterranee e delle altre matrici ambientali contaminate:

a) ogni singolo intervento deve essere comunicato all'Agenzia, alla regione, al comune e all'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente territorialmente competenti almeno 10 giorni prima della data di inizio dei lavori, unitamente al relativo cronoprogramma;

b) Nell'esecuzione degli interventi, con particolare riferimento all'attività di scavo, devono essere adottati tutti gli accorgimenti idonei a prevenire un peggioramento della qualità delle acque sotterranee;

c) prima di realizzare ogni singolo intervento deve essere effettuato sul fondo scavo il campionamento del suolo superficiale per una profondità dal piano di fondo scavo di 0-1 metri, con le modalità previste dal comma 3 e in contraddittorio con l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente. I costi delle analisi sono a carico del soggetto obbligato ai sensi del comma 1;

d) se nel corso delle attività di scavo vengono rinvenuti rifiuti, il soggetto obbligato ai sensi del comma 1 provvede al recupero o allo smaltimento, prima del campionamento del suolo superficiale e della prosecuzione dell'intervento; con le medesime modalità si procede alla rimozione dei rifiuti di amianto, al

conferimento nelle discariche di cui all'allegato 2 al decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, e successive modificazioni, e alla contestuale mappatura dei materiali contenenti amianto presenti nel sito;

e) se, all'esito degli accertamenti da effettuare ai sensi del comma 3, il fondo scavo presenta valori superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), il soggetto obbligato ai sensi del comma 1 procede agli idonei interventi garantendo il rispetto delle CSC, prima di eseguire gli interventi di cui al comma 1.

f) Il suolo e il sottosuolo conformi alle CSC possono essere riutilizzati in sito solo dopo essere stati analizzati dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente. I costi delle analisi sono a carico del soggetto obbligato ai sensi del comma 1.

3. Il campionamento del suolo superficiale deve essere effettuato con le seguenti modalità:

a) individuazione di celle uniformi per litologia di terreno;

b) prelievo di almeno due campioni per ogni cella litologica;

c) formazione di un unico campione composito per cella ottenuto dalla miscelazione delle aliquote;

d) confronto della concentrazione misurata per il campione, che deve riguardare i medesimi analiti già ricercati in esecuzione del piano di caratterizzazione, con i valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC);

e) conservazione di un'aliquota di campione a disposizione dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente territorialmente competente.

4. Nelle aree non caratterizzate o che, all'esito della caratterizzazione, hanno evidenziato valori per le matrici suolo o sottosuolo superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) gli interventi di cui al comma 1 possono essere realizzati solo previa verifica della compatibilità con i successivi o contestuali interventi di messa in sicurezza e bonifica che risulteranno necessari; tale verifica è effettuata dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente territorialmente competente e la relativa istruttoria, con indicazione delle modalità di esecuzione, deve concludersi entro e non oltre trenta giorni dalla presentazione del progetto dell'intervento.

## Articolo 43

### Censimento

1. Ai fini del censimento dei siti di interesse nazionale e dei siti contaminati da amianto, nonché degli edifici pubblici e privati nelle ipotesi previste dall'articolo 13,

commi 3 e 4, rimane fermo quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 8 agosto 1994 e successive modificazioni e integrazioni.

#### Articolo 44

##### Piani regionali e delle province autonome

1. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano aggiornano, entro il 31 dicembre di ogni anno, i piani di protezione dell'ambiente, decontaminazione, smaltimento e bonifica già previsti dall'articolo 10 della legge 27 marzo 1992, n. 257, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto.

2. I piani di cui al comma 1 prevedono tra l'altro:

- a) il censimento dei siti di interesse nazionale di cui all'articolo 40 e dei siti contaminati da amianto;
- b) il censimento delle imprese che abbiano utilizzato amianto nelle rispettive attività produttive e di quelle che operano nelle attività di smaltimento o di bonifica;
- c) la predisposizione di programmi per realizzare la bonifica dei siti ove sia stata svolta attività estrattiva dell'amianto;
- d) l'individuazione dei siti che devono essere utilizzati per l'attività di smaltimento dei rifiuti di amianto;
- e) il controllo delle condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza del lavoro attraverso i presidi e i servizi di prevenzione delle unità sanitarie locali competenti per territorio;
- f) la rilevazione sistematica delle situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di amianto;
- g) il controllo delle attività di smaltimento e di bonifica relative all'amianto;
- h) la predisposizione di specifici corsi di formazione professionale e il rilascio di titoli di abilitazione per gli addetti alle attività di rimozione e di smaltimento dell'amianto e di bonifica delle aree interessate, che è condizionato alla frequenza di tali corsi;
- i) l'assegnazione delle risorse finanziarie alle unità sanitarie locali per la dotazione della strumentazione necessaria per lo svolgimento delle attività di controllo previste dalla presente legge;
- l) il censimento degli edifici pubblici e privati nelle ipotesi previste dall'articolo 13, commi 3 e 4.

3. I piani di cui al comma 1 devono armonizzarsi con i piani di organizzazione dei servizi di smaltimento dei rifiuti di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni e integrazioni.

4. Qualora le regioni o le province autonome di Trento e di Bolzano non abbiano adottato il piano di cui al comma 1, il Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Presidente dell'Agenzia e del Ministro

dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro della salute e con il Ministro dello sviluppo economico, nomina un commissario, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, per l'adempimento di tale obbligo. Il commissario, anche avvalendosi di ausiliari e delle risorse della regione inadempiente, provvede alla redazione del piano entro un anno dalla nomina.

5. Qualora le regioni o le province autonome di Trento e di Bolzano non aggiornino il piano di cui al comma 1, il medesimo è adottato con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentito il Presidente dell'Agenzia, di concerto con il Ministro della salute e con il Ministro dello sviluppo economico, entro novanta giorni dalla scadenza del termine di cui al medesimo comma 1.

#### Articolo 45

##### Informazione collettiva

1. La regione promuove l'informazione collettiva volta a migliorare la conoscenza, la comprensione e la percezione della popolazione, dei rischi derivanti dall'esposizione all'amianto o di prodotti contenenti amianto, anche in luoghi quali abitazioni, scuole e siti collettivi.

A tal fine le regioni promuovono campagne informative sulle malattie asbesto-correlate e sui diritti previsti dalla legislazione vigente per i soggetti esposti ed ex esposti, nonché contro il fumo di tabacco ed ogni altro fattore incentivante, aventi un effetto sinergico con l'esposizione ad amianto, aumentando il rischio di contrazione delle malattie asbesto-correlate.

2. Le campagne informative di cui al comma precedente devono essere specificamente mirate alla collettività dei territori che presentano evidenze di rischio o di patologie derivanti dal medesimo contesto ambientale o lavorativo.

3. Le informazioni acquisite devono essere facilmente comprensibili per la popolazione e devono consentire di far acquisire le conoscenze in materia di prevenzione e di sicurezza per la tutela della salute, in particolare per quanto riguarda:

- a) le proprietà dell'amianto e i suoi effetti sulla salute, compreso l'effetto sinergico con il fumo di tabacco;
- b) i tipi di prodotti che possono contenere amianto;
- c) le attività che possono comportare un'esposizione all'amianto, nonché i controlli preventivi e le terapie praticabili.

4. È compito dei Comuni promuovere l'informazione

sui contenuti dei piani regionali di cui all'articolo 44 relativamente al territorio di propria competenza.

#### Articolo 46

Disposizioni in materia di trattamento e trasporto del materiale contenente amianto derivante dal crollo parziale o totale degli edifici causato da eventi sismici e altre calamità naturali

1. I materiali individuabili contenenti amianto, derivanti dal crollo parziale o totale degli edifici pubblici o privati causato da eventi sismici e altre calamità naturali, ovvero in caso di incendio, deterioramento improvviso o danneggiamento, anche per caso fortuito, non sono classificati come rifiuti urbani CER 20.03.99 e devono essere opportunamente raccolti e rimossi secondo le procedure previste dagli articoli 22 e 23, nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

a) in caso, anche di solo sospetto, di lesione alle strutture queste devono essere immediatamente delimitate e confinate, e l'accessibilità deve essere valutata dai vigili del fuoco per verificarne l'agibilità e provvedere all'eventuale messa in sicurezza;

b) In caso di edifici lesionati con presenza di amianto compatto, occorre evitare di movimentare le coperture crollate nelle aree non interessate da attrezzature da recuperare e mettere in atto tutti gli accorgimenti per evitare la dispersione di fibre;

c) I materiali contenenti amianto in matrice compatta devono essere allontanati il prima possibile; l'accatastamento temporaneo deve avvenire separatamente dagli altri rifiuti, preferibilmente nel container destinato al trasporto, ovvero in un'area appositamente destinata, non interessata dal traffico di mezzi che possano provocare la frantumazione dell'amianto;

d) I materiali contenenti amianto in matrice friabile, sino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, devono essere depositati in un'area chiusa e inaccessibile agli estranei, ovvero in container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata;

e) Gli operatori che intervengono devono adottare fin dall'avvio dei lavori i dispositivi di protezione individuali, in particolare tute integrali monouso, facciale filtrante, guanti, scarpe di protezione con soles antiscivolo e ogni altra misura conforme al progresso scientifico e tecnologico;

f) I dispositivi di protezione individuale, una volta usati, devono essere portati in un'apposita unità di decontaminazione e in via provvisoria in un'area chiusa

e inaccessibile agli estranei, in attesa del successivo intervento di bonifica.

2. Per gli interventi di bonifica le ditte autorizzate, prima di asportare e smaltire correttamente tutto il materiale, devono presentare all'organo di vigilanza presso l'azienda sanitaria locale competente per territorio idoneo piano di lavoro ai sensi dell'articolo 57. L'organo di vigilanza valuta il piano entro 24 ore e individua un nucleo di operatori esperti che svolga attività di assistenza alle aziende e ai cittadini.

3. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentito il Presidente dell'Agenzia, definisce un programma di interventi finalizzato a provvedere alle bonifiche ambientali connesse allo smaltimento dell'amianto.

4. Ai fini della tutela della salute dei cittadini, i gestori dei servizi pubblici, in raccordo con i comuni interessati dagli eventi sismici e dalle altre calamità naturali, provvedono a identificare e quantificare la presenza di macerie a terra miste ad amianto, nonché i materiali contenenti amianto derivanti dal crollo totale o parziale degli edifici e dalle attività di demolizione e abbattimento degli edifici pericolanti disposti dai comuni interessati, o da altri soggetti competenti, o comunque svolti su incarico dei medesimi comuni, e a pianificarne la rimozione.

5. Sulla base della quantificazione dei materiali contenenti amianto, il Presidente della regione provvede, anche per ragioni di economia procedimentale, allo svolgimento delle procedure di gara per l'aggiudicazione dei contratti aventi ad oggetto rispettivamente:

a) l'elaborazione del piano di lavoro di cui all'articolo 57, la rimozione dei materiali in tutto il territorio e il loro trasporto ai siti individuati per lo smaltimento;

b) lo smaltimento dei materiali con la previsione che l'aggiudicatario si impegnerà ad applicare le medesime condizioni economiche alle attività di smaltimento commissionate da soggetti privati in conseguenza degli eventi sismici e delle altre calamità naturali.

6. I materiali contenenti amianto devono essere gestiti senza pericolo per la salute pubblica e senza usare procedimenti e metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente secondo le finalità previste dall'articolo 177, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

7. I titolari delle attività che detengono sostanze classificate come pericolose per la salute, che potrebbero essere frammiste alle macerie, sono tenuti a darne specifica evidenza ai fini della raccolta e gestione in sicurezza.

8. I gestori degli impianti garantiscono la gestione dei rifiuti pericolosi secondo la normativa tecnica vigente, provvedendo al loro successivo smaltimento, e assicurano il personale di servizio durante l'esecuzione delle procedure.

9. Gli enti locali interessati dagli eventi sismici e dalle altre calamità naturali, l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente e le Aziende sanitarie locali territorialmente competenti assicurano adeguata informazione e supporto tecnico ai gestori degli impianti preposti alla gestione dell'emergenza.

10. L' Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente e le Aziende sanitarie locali territorialmente competenti assicurano la vigilanza rispettivamente in materia di tutela dell'ambiente e di tutela della salute e sicurezza del lavoro.

11. Agli oneri derivanti dall'attuazione del presente articolo, in particolare quelli relativi alla raccolta, al trasporto e allo smaltimento, provvede il Presidente della regione competente per il territorio in cui insistono i materiali contenenti amianto, salve le competenze attribuite al commissario straordinario eventualmente nominato in relazione al singolo evento.

### TITOLO III

#### Tutela della sicurezza del lavoro

##### Articolo 47

##### Campo di applicazione

1. Le norme del presente titolo si applicano a tutte le attività lavorative che possono comportare, in via diretta e indiretta, per i lavoratori e per l'ambiente esterno, il rischio di esposizione ad amianto, quali controllo, custodia, manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate.

##### Articolo 48

##### Individuazione della presenza di amianto

1. Prima di intraprendere lavori di:

- a) costruzione,
- b) manutenzione,
- c) riparazione,
- d) demolizione,
- e) conservazione,
- f) risanamento,
- g) ristrutturazione,
- h) trasformazione,
- i) rinnovamento o smantellamento di:

1) opere fisse, permanenti o temporanee, in muratura, in cemento armato, in metallo, in legno o in altri materiali, comprese le parti strutturali delle linee elettriche e le parti strutturali degli impianti elettrici;

2) opere stradali, ferroviarie, idrauliche, marittime, idroelettriche;

3) e solo per la parte che comporta lavori edili o di ingegneria civile, le opere di bonifica, di sistemazione forestale e di sterro, gli scavi, ed il montaggio e lo smontaggio di elementi prefabbricati utilizzati per la realizzazione di lavori edili o di ingegneria civile, il datore di lavoro adotta, anche chiedendo informazioni ai proprietari o a coloro i quali hanno comunque la disponibilità giuridica dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

2. In caso di incertezza, anche minima, sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, si applicano le disposizioni previste dal presente titolo.

3. Il datore di lavoro deve adottare ogni precauzione idonea ad abbattere il rischio del contatto delle polveri di amianto con l'uomo e con l'ambiente.

#### Articolo 49

##### Valutazione dei rischi

1. Nella valutazione di cui all'articolo 28 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, il datore di lavoro valuta tutti i rischi dovuti alla polvere proveniente dall'amianto e dai materiali contenenti amianto, al fine di stabilire la natura e il grado dell'esposizione e le misure preventive e protettive da attuare.

2. Nei casi di esposizioni sporadiche e di debole intensità e a condizione che risulti chiaramente dalla valutazione dei rischi di cui al comma 1 che il valore limite di esposizione all'amianto non è superato nell'aria dell'ambiente di lavoro, non si applicano gli articoli 50, 51, comma 1, 60, 61, comma 1, nelle seguenti attività:

a) brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili;

b) rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice;

c) incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato;

d) sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale.

3. Il datore di lavoro effettua nuovamente la valutazione ogni qualvolta si verificano modifiche che possono

comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

4. L'Agenzia provvede a definire orientamenti pratici per la determinazione delle esposizioni sporadiche e di debole intensità, di cui al comma 2.

## Articolo 50

### Notifica

1. Almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori di cui all'articolo 47, il datore di lavoro presenta una notifica all'organo di vigilanza competente per territorio. Tale notifica può essere effettuata in via telematica, anche per mezzo degli organismi paritetici o delle organizzazioni sindacali dei datori di lavoro. Decorsi dieci giorni dalla trasmissione della notifica senza alcuna osservazione dell'organo di vigilanza ovvero ricevuta entro tale termine comunicazione che nulla osta il datore di lavoro può procedere all'esecuzione dei lavori.

2. La notifica di cui al comma 1 comprende almeno una descrizione sintetica dei seguenti elementi:

- a) ubicazione del cantiere;
- b) tipi e quantitativi di amianto manipolati;
- c) attività e procedimenti applicati;
- d) numero di lavoratori interessati;
- e) data di inizio dei lavori e relativa durata;
- f) misure adottate per limitare l'esposizione dei lavoratori all'amianto;
- g) i rischi correlati all'attività da intraprendere.

3. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori o i loro rappresentanti abbiano accesso, a richiesta, alla documentazione oggetto della notifica di cui ai commi 1 e 2.

4. Il datore di lavoro, ogni qualvolta una modifica delle condizioni di lavoro possa comportare un aumento significativo dell'esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto, effettua una nuova notifica.

5. L'avvenuta conclusione dei lavori è comunicata dal datore di lavoro all'organo di vigilanza competente per territorio e per materia entro e non oltre trenta giorni.

## Articolo 51

### Misure di prevenzione e protezione

1. In tutte le attività di cui all'articolo 47, la concentrazione nell'aria della polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni

caso, al di sotto del valore limite fissato nell'articolo 54, in particolare mediante le seguenti misure:

- a) il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto deve essere limitato al numero più basso possibile in rapporto all'attività;
- b) i lavoratori esposti devono sempre utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria. La protezione deve essere tale da garantire all'utilizzatore in ogni caso che la stima della concentrazione di amianto nell'aria filtrata, ottenuta dividendo la concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo, sia non superiore ad un decimo del valore limite indicato all'articolo 54.
- c) l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodo di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro, l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione di cui all'articolo 57, comma 3, lettera d);
- d) per la protezione dei lavoratori addetti alle lavorazioni previste dall'articolo 49, comma 3, si applica quanto previsto al comma 1, lettera b), del presente articolo;
- e) i processi lavorativi devono essere condotti con strumenti idonei a garantire la massima sicurezza tecnologicamente possibile e concepiti in modo tale da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;
- f) tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;
- g) l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
- h) i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto. Detti rifiuti devono essere successivamente trattati in conformità alla vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.

2. Entro trenta giorni dalla conclusione dei lavori, alla comunicazione di cui all'articolo 50 è allegata una relazione, indirizzata all'organo di vigilanza competente per territorio e per materia, avente ad oggetto l'adozione delle misure previste dal comma 1.

Articolo 52  
Misure igieniche

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 49, comma 2, per tutte le attività di cui all'articolo 47, il datore di lavoro adotta le misure appropriate affinché:

a) i luoghi in cui si svolgono tali attività siano:

1) chiaramente delimitati e contrassegnati da appositi cartelli;

2) accessibili esclusivamente ai lavoratori che vi debbano accedere a motivo del loro lavoro o della loro funzione;

3) oggetto del divieto di fumare;

b) siano predisposte aree speciali che consentano ai lavoratori di mangiare e bere senza rischio di contaminazione da polvere di amianto;

c) siano messi a disposizione dei lavoratori adeguati indumenti di lavoro o adeguati dispositivi di protezione individuale;

d) detti indumenti di lavoro o protettivi restino all'interno dell'impresa. Essi possono essere trasportati all'esterno solo per il lavaggio in lavanderie attrezzate per questo tipo di operazioni, in contenitori chiusi, qualora l'impresa stessa non vi provveda o in caso di utilizzazione di indumenti monouso per lo smaltimento secondo le vigenti disposizioni;

e) gli indumenti di lavoro o protettivi siano riposti in un luogo separato da quello destinato agli abiti civili;

f) i lavoratori possano disporre di impianti sanitari adeguati, provvisti di docce, in caso di operazioni in ambienti polverosi;

g) l'equipaggiamento protettivo sia custodito in locali a tale scopo destinati e controllato e pulito dopo ogni utilizzazione: siano prese misure per riparare o sostituire l'equipaggiamento difettoso o deteriorato prima di ogni utilizzazione.

## Articolo 53

### Controllo dell'esposizione

1. Al fine di garantire il rispetto del valore limite fissato all'articolo 54 e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, il datore di lavoro effettua con periodicità trimestrale la misurazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro e nelle aree contigue alle zone di lavoro, tranne nei casi in cui ricorrano le condizioni previste dal comma 2 dell'articolo 49. I risultati delle misure sono riportati nel documento di valutazione dei rischi.

2. Il campionamento deve essere rappresentativo della concentrazione nell'aria della polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

3. I campionamenti sono effettuati previa consultazione

dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti.

4. Il prelievo dei campioni deve essere effettuato da personale in possesso di idonee qualifiche nell'ambito del servizio di cui all'articolo 31 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. I campioni prelevati sono successivamente analizzati da laboratori qualificati ai sensi del decreto del Ministro della sanità in data 14 maggio 1996, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 178 del 25 ottobre 1996.

5. La durata dei campionamenti deve essere tale da consentire di stabilire un'esposizione rappresentativa, per un periodo di riferimento di otto ore tramite misurazioni o calcoli ponderati nel tempo.

6. Il conteggio delle fibre di amianto e' effettuato di preferenza tramite microscopia a contrasto di fase, applicando il metodo raccomandato dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) nel 1997 o qualsiasi altro metodo che offra risultati equivalenti.

#### Articolo 54

##### Valore limite

1. Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro provvedono affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore al valore limite.

Nei lavori di lunga durata il controllo del valore limite deve effettuarsi almeno con cadenza trimestrale e comunque ogni volta in cui:

- a) si operino modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori;
- b) si renda necessario in relazione al grado di evoluzione della tecnica;
- c) siano occorsi infortuni significativi;
- d) i risultati della sorveglianza sanitaria ne evidenzino la necessità.

2. Quando il valore limite fissato al comma 1 viene superato, il datore di lavoro individua le cause del superamento e adotta immediatamente le misure appropriate per ricondurre il limite entro i valori indicati al comma 1. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo dopo l'adozione di misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

3. Per verificare l'efficacia delle misure di cui al comma 2, il datore di lavoro procede immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria.

4. In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dall'articolo 51, comma 1, lettera b). L'utilizzo dei DPI deve essere temporaneo e intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro; l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione di cui all'articolo 57, comma 3, lettera d).

5. Nell'ipotesi di cui al comma 4, il datore di lavoro, previa consultazione con i lavoratori o i loro rappresentanti nonché con il medico competente, assicura i periodi di riposo necessari, in funzione dell'impegno fisico e delle condizioni climatiche.

#### Articolo 55

##### Operazioni lavorative particolari

1. Nel caso di operazioni lavorative nelle quali, nonostante l'adozione di misure tecniche preventive per limitare la concentrazione di amianto nell'aria, è possibile che questa superi il valore limite di cui al precedente articolo, il datore di lavoro adotta tutte le misure espressione della massima sicurezza tecnologicamente possibile per la protezione dei lavoratori addetti, ed in particolare:

- a) fornisce ai lavoratori un adeguato dispositivo di protezione delle vie respiratorie e altri dispositivi di protezione individuali tali da garantire le condizioni previste dall'articolo 51, comma 1, lettera b);
- b) provvede ad informare i lavoratori e i loro rappresentanti anche mediante l'affissione di cartelli per segnalare che si prevede il superamento del valore limite di esposizione;
- c) adotta le misure necessarie per impedire la dispersione della polvere al di fuori dei locali o luoghi di lavoro;
- d) consulta i lavoratori e i loro rappresentanti di cui all'articolo 46 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 sulle misure da adottare prima di procedere a tali attività;
- e) informa senza ritardo l'organo di vigilanza competente per territorio e per materia.

#### Articolo 56

##### Provvedimento di sospensione

1. Nel caso previsto dall'articolo 55, gli organi di vigilanza competenti per territorio e per materia, anche

su segnalazione delle amministrazioni pubbliche, possono adottare il provvedimento di sospensione dell'attività lavorativa anche fuori dei casi previsti dall'articolo 14 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

2. Il datore di lavoro che non ottempera al provvedimento di sospensione di cui al presente articolo è punito con l'arresto fino a sei mesi.

5. Il provvedimento di sospensione può essere revocato dall'organo che lo ha adottato previo accertamento del ripristino delle regolari condizioni di lavoro previste dalla presente legge e dal decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

## Articolo 57

### Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto

1. I lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 212 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

2. Il datore di lavoro, prima dell'inizio di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché dai mezzi di trasporto, predispone un piano di lavoro il quale prevede le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

3. Il piano, in particolare, prevede e contiene informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite di cui all'articolo 54, delle misure di cui all'articolo 55, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;

- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
  - i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
  - l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalle lettere d) ed e);
4. Copia del piano di lavoro è inviata all'organo di vigilanza, entro e non oltre 10 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro il periodo di cui al precedente capoverso l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, il datore di lavoro può eseguire i lavori. L'obbligo del preavviso di trenta giorni prima dell'inizio dei lavori non si applica nei casi di urgenza. In tale ultima ipotesi, oltre alla data di inizio, deve essere fornita dal datore di lavoro indicazione dell'orario di inizio delle attività.
5. L'invio della documentazione di cui al comma 4 sostituisce gli adempimenti di cui all'articolo 50.
6. Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori o i loro rappresentanti abbiano accesso alla documentazione di cui al comma 3.
7. Il parere positivo espresso dall'organo di vigilanza fa salva comunque l'applicazione delle norme sul deposito temporaneo dei rifiuti pericolosi e sul trasporto e lo stoccaggio degli stessi.

## Articolo 58

### Informazioni ai lavoratori

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 36 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, il datore di lavoro fornisce ai lavoratori, prima che essi siano adibiti ad attività comportanti esposizione ad amianto, nonché ai loro rappresentanti, informazioni su:
- a) i rischi per la salute dovuti all'esposizione alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto, nonché i potenziali rischi per l'ambiente cui il trattamento dei materiali può condurre;
  - b) le specifiche norme igieniche da osservare, ivi compresa la necessità di non fumare;
  - c) le modalità di pulitura e di uso degli indumenti protettivi e dei dispositivi di protezione individuale;
  - d) le misure di precauzione particolari da prendere nel ridurre al minimo l'esposizione;
  - e) l'esistenza del valore limite di cui all'articolo 54 e la necessità del monitoraggio ambientale.
2. Oltre a quanto previsto al comma 1, qualora dai risultati delle misurazioni della concentrazione di amianto nell'aria emergano valori superiori al valore limite fissato dall'articolo 54, il datore di lavoro informa

il più presto possibile i lavoratori interessati e i loro rappresentanti del superamento e delle cause dello stesso e li consulta sulle misure da adottare. Nel caso in cui ragioni di urgenza non rendano possibile la consultazione preventiva, il datore di lavoro informa tempestivamente i lavoratori interessati e i loro rappresentanti delle misure adottate, le quali devono essere conformi agli standard della massima sicurezza tecnologicamente possibile.

## Articolo 59

### Formazione dei lavoratori

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 37 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, il datore di lavoro assicura che tutti i lavoratori esposti o potenzialmente esposti a polveri contenenti amianto ricevano una formazione adeguata, completa e aggiornata attraverso la frequenza di corsi con cadenza annuale.

2. Il contenuto della formazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le conoscenze e le competenze necessarie in materia di prevenzione e di sicurezza, in particolare per quanto riguarda:

- a) le proprietà dell'amianto e i suoi effetti sulla salute, incluso l'effetto sinergico del tabagismo;
- b) i tipi di prodotti o materiali che possono contenere amianto;
- c) le operazioni che possono comportare un'esposizione all'amianto e l'importanza dei controlli preventivi per ridurre al minimo tale esposizione, nonché i rischi per la salute della collettività e per l'ambiente esterno;
- d) le procedure di lavoro sicure, i controlli e le attrezzature di protezione;
- e) la funzione, la scelta, la selezione, i limiti e la corretta utilizzazione dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie;
- f) le procedure di emergenza;
- g) le procedure di decontaminazione;
- h) l'eliminazione dei rifiuti;
- i) la necessità della sorveglianza medica.

3. Possono essere addetti alla rimozione, smaltimento dell'amianto e alla bonifica delle aree interessate i lavoratori che abbiano frequentato i corsi di formazione professionale di cui all'articolo 44, comma 2, lettera h).

## Articolo 60

### Sorveglianza sanitaria

1. I lavoratori addetti alle opere di controllo, custodia,

manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate di cui all'articolo 47, prima di essere adibiti allo svolgimento dei suddetti lavori e periodicamente, almeno una volta ogni due anni, o con periodicità inferiore fissata dal medico competente, sono sottoposti a sorveglianza sanitaria finalizzata anche a verificare la possibilità di indossare dispositivi di protezione respiratoria durante il lavoro.

2. I lavoratori che durante la loro attività sono stati iscritti anche una sola volta nel registro degli esposti di cui all'articolo 243, comma 1, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sono sottoposti ad una visita medica all'atto della cessazione del rapporto di lavoro; in tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le indicazioni relative alle prescrizioni comportamentali e mediche da osservare ed all'opportunità di sottoporsi a successivi accertamenti sanitari.

3. Gli accertamenti sanitari devono comprendere almeno l'anamnesi individuale, l'esame clinico generale ed in particolare del torace, nonché esami della funzione respiratoria.

4. Il medico competente, sulla base dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche e dello stato di salute del lavoratore, valuta l'opportunità di effettuare altri esami quali la citologia dell'espettorato, l'esame radiografico del torace o la tomografia assiale computerizzata. Ai fini della valutazione di cui al primo periodo il medico competente privilegia gli esami non invasivi e quelli per i quali è scientificamente documentata ed accreditata l'efficacia diagnostica.

## Articolo 61

### Registro di esposizione e cartelle sanitarie di rischio

1. Il datore di lavoro, per i lavoratori di cui all'articolo 47, che nonostante le misure di contenimento della dispersione di fibre nell'ambiente e l'uso di idonei DPI, nella valutazione dell'esposizione accerta che l'esposizione è stata superiore a quella prevista dall'articolo 51, comma 1, lettera b), e qualora si siano trovati nelle condizioni di cui all'articolo 240 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, informa il medico competente e li iscrive nel registro di cui all'articolo 243, comma 1, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ne invia copia agli organi di vigilanza ed all'INAIL. L'iscrizione nel registro deve intendersi come temporanea dovendosi perseguire l'obiettivo della non permanente condizione di esposizione superiore a

quanto indicato all'articolo 51, comma 1, lettera b).

2. Il datore di lavoro, su richiesta, fornisce agli organi di vigilanza e all'INAIL copia dei documenti di cui al comma 1.

3. Il datore di lavoro, in caso di cessazione del rapporto di lavoro, trasmette all'INAIL, per il tramite del medico competente, la cartella sanitaria e di rischio del lavoratore interessato, unitamente alle annotazioni individuali contenute nel registro di cui al comma 1.

4. L'INAIL provvede a conservare i documenti di cui al comma 3 per un periodo di quaranta anni dalla cessazione dell'esposizione.

#### Articolo 62

##### Mesoteliomi

1. Nei casi accertati di mesotelioma, trovano applicazione le disposizioni contenute nell'articolo 69, comma 3.

#### Articolo 63

##### Disposizioni sul lavoro marittimo

1. Ferme restando le disposizioni di cui alla legge 23 settembre 2013, n. 113 le autorità competenti devono vigilare affinché le linee guida nazionali per la gestione e la sicurezza e della salute disciplinino le caratteristiche strutturali della nave e siano idonee ad abbattere i rischi derivanti dalla presenza di amianto.

2. E' specificamente vietata la nuova installazione su tutte le navi di materiale contenente amianto. La presente disposizione si applica a tutti i materiali utilizzati per la struttura, le macchine, gli impianti elettrici e le apparecchiature indicate nell'allegato I del d.lgs. 5 giugno 2012 n. 93.

3. Fermo restando quanto previsto dalla legge 26 maggio 1966 n. 538, le paratie situate all'interno delle zone verticali principali devono essere di tipo ad anima incombustibile e contenere al loro interno materiale incombustibile diverso dall'amianto.

### TITOLO IV

#### Tutela della salute collettiva

#### Articolo 64

##### Prestazioni sanitarie per i soggetti esposti ed ex esposti

1. I soggetti esposti ed ex esposti hanno diritto a fruire gratuitamente dei necessari controlli sanitari ai fini della prevenzione e della diagnosi precoce e, in caso di patologia ai trattamenti sanitari specifici.

2. Detti controlli sanitari devono comprendere specifici esami ed accertamenti in funzione con il progresso tecnologico-scientifico.

3. L'espletamento delle attività di sorveglianza, assistenza ed accertamento dello stato di salute è posto a carico del Servizio Sanitario Nazionale.

4. Con decreto del Ministro della salute, di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, sentito il Presidente dell'Agenzia, da emanarsi entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, sono stabilite le tipologie e le modalità di svolgimento e fruizione degli esami diagnostici di cui ai commi precedenti.

5. I dati e le informazioni raccolti sono allegati al libretto sanitario personale di cui all'articolo 27 della legge 23 dicembre 1978, n. 833, e successive modificazioni.

#### Articolo 65

##### Esiti degli esami

1. Sulla base delle risultanze degli esami espletati sono adottate dalle autorità competenti, anche su segnalazione dell'Agenzia, misure preventive e protettive per la collettività ed in particolare per coloro che risiedono in prossimità dei siti contaminati.

2. Ove gli accertamenti abbiano evidenziato nei soggetti esposti in modo analogo, l'esistenza della medesima patologia, è effettuata, dai dipartimenti di prevenzione delle aziende sanitarie locali territorialmente competenti una nuova valutazione per la verifica della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse negli ambienti di vita.

3. A seguito di accertata patologia, le aziende sanitarie locali ed i medici competenti inviano la documentazione e le informazioni ai centri operativi regionali (COR) al fine della successiva trasmissione all'INAIL per l'inserimento nel registro dei tumori e delle malattie asbesto-correlate di cui all'articolo 69.

#### Articolo 66

##### Prestazioni sanitarie per i lavoratori esposti ed ex esposti

1. Ai fini del diritto dei lavoratori esposti ed ex esposti a fruire gratuitamente dei necessari controlli sanitari, si applicano gli articoli precedenti, in aggiunta alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 60.

2. Sulla base di specifiche convenzioni tra INAIL e aziende sanitarie locali territorialmente competenti, si provvede alle attività di sorveglianza e di assistenza sanitaria di cui agli articoli precedenti, nonché

all'individuazione delle modalità di svolgimento e di fruizione delle stesse. I relativi oneri sono posti a carico dell'INAIL.

3. I dati e le informazioni acquisiti dall'INAIL nell'attività di accertamento e certificazione dell'esposizione all'amianto di cui al comma 4 dell'articolo 47 del decreto legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326, nonché nell'attività di sorveglianza e di assistenza sanitaria di cui al comma 1, sono trasmessi al registro di esposizione di cui all'articolo 243 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni, e al registro dei tumori e delle malattie asbesto-correlate di cui all'articolo 69, nonché ai centri di raccolta dati regionali ove esistenti.

4. I dati di cui al comma 3 del presente articolo sono iscritti nel libretto sanitario personale di cui all'articolo 27 della legge 23 dicembre 1978, n. 833, e successive modificazioni, e nella cartella sanitaria e di rischio di cui all'articolo 25, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni, tenuta e aggiornata dal medico competente e consegnata in copia all'interessato.

#### Articolo 67

##### Registro dei soggetti ex esposti

1. Presso ogni azienda sanitaria locale è istituito un registro dei soggetti ex esposti all'amianto.

2. Il soggetto ex esposto che ritiene di aver avuto una pregressa esposizione di natura ambientale e/o professionale, ha facoltà di richiedere l'iscrizione al registro degli ex esposti ad amianto, corredando la stessa della documentazione comprovante l'esposizione.

3. Al fine di individuare la popolazione dei soggetti ex esposti ed avviarli alla sorveglianza sanitaria gratuita di cui agli articoli precedenti, l'esposizione si considera certa nel caso di comprovata malattia asbesto-correlata.

4. Il soggetto ex esposto anche in assenza di patologia può dimostrare l'avvenuta esposizione con qualsiasi atto, certificato o elemento da cui si desume il periodo e la durata dell'esposizione.

5. Il registro degli ex esposti è realizzato su supporto cartaceo e informatico.

6. I dipartimenti di prevenzione delle aziende sanitarie locali sono autorizzati alla raccolta ed al trattamento dei dati nel rispetto della normativa di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 ed in particolare dell'articolo 94.

7. Le attività svolte, le informazioni acquisite e l'iscrizione nel registro non costituiscono atto di

accertamento utile per la rivendicazione nei confronti di enti previdenziali del riconoscimento di esposizione all'amianto ai fini previdenziali e/o assicurativi.

#### Articolo 68

##### Aggregazione dei dati

1. I dati sono aggregati in base all'anamnesi lavorativa ed ambientale di ciascun soggetto al fine di poter desumere la provenienza dei casi dal medesimo contesto ambientale o lavorativo.

2. I dati informativi così raccolti sono messi a disposizione della Procura della Repubblica presso il Tribunale competente per territorio, sono comunicati alle regioni entro il 31 marzo di ogni anno relativamente all'anno solare precedente, per l'integrazione dei piani regionali amianto, nonché per la promozione delle campagne informative generali e specifiche in relazione all'emergenza territoriale di cui all'articolo 45, comma 2.

#### Articolo 69

##### Registrazione dei tumori e delle malattie asbesto-correlate

1. L'INAIL, tramite una rete completa di Centri operativi regionali (COR) e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio, realizza sistemi di monitoraggio dei rischi occupazionali ed ambientali da esposizione ad agenti chimici cancerogeni e dei danni alla salute che ne conseguono, anche in applicazione di direttive e regolamenti comunitari. A tale scopo raccoglie, registra, elabora ed analizza i dati, anche a carattere nominativo, derivanti dai flussi informativi di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dai sistemi di registrazione delle esposizioni occupazionali e delle patologie comunque attivi sul territorio nazionale, nonché i dati di carattere occupazionale rilevati, nell'ambito delle rispettive attività istituzionali, dall'Istituto nazionale della previdenza sociale, dall'Istituto nazionale di statistica, dall'INAIL e da altre amministrazioni pubbliche. I sistemi di monitoraggio di cui al presente comma altresì integrano i flussi informativi di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 8 aprile 2008, n. 81.

2. I medici e le strutture sanitarie pubbliche e private, nonché gli istituti previdenziali ed assicurativi pubblici o privati, che identificano casi di neoplasie da loro ritenute attribuibili ad esposizioni lavorative o ambientali ad agenti cancerogeni, ne danno segnalazione all'INAIL, tramite i Centri operativi

regionali (COR) di cui al comma 1, trasmettendo le informazioni di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 dicembre 2002, n. 308, che regola le modalità di tenuta del registro, di raccolta e trasmissione delle informazioni.

3. Presso l'INAIL è costituito il registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale o ambientale, con sezioni rispettivamente dedicate:

a) ai casi di mesotelioma e di neoplasie derivanti da fibre asbestiformi sotto la denominazione di Registro nazionale dei mesoteliomi (ReNaM);

b) ai casi di neoplasie delle cavità nasali e dei seni paranasali, sotto la denominazione di Registro nazionale dei tumori nasali e sinusali (ReNaTuNS);

c) ai casi di neoplasie a più bassa frazione eziologia riguardo alle quali, tuttavia, sulla base dei sistemi di elaborazione ed analisi dei dati di cui al comma 1, siano stati identificati cluster di casi possibilmente rilevanti ovvero eccessi di incidenza ovvero di mortalità di possibile significatività epidemiologica in rapporto a rischi occupazionali.

4. L'INAIL rende disponibili all'Agenzia, al Ministro del lavoro e delle politiche sociali, al Ministro della salute ed alle regioni e province autonome i risultati del monitoraggio con periodicità annuale.

5. I contenuti, le modalità di tenuta, raccolta e trasmissione delle informazioni e di realizzazione complessiva dei sistemi di monitoraggio di cui ai commi 1 e 3 sono determinati dall'Agenzia.

## TITOLO V

### Misure previdenziali

#### Articolo 70

##### Computo del periodo di esposizione.

1. Ai fini del conseguimento delle prestazioni pensionistiche per i lavoratori, che abbiano contratto malattie professionali a causa dell'esposizione all'amianto documentate dall'INAIL, il numero di settimane coperto da contribuzione obbligatoria relativa a periodi di prestazione lavorativa per il periodo di provata esposizione all'amianto è moltiplicato per il coefficiente di 1,5.

2. Per il personale marittimo, il periodo di effettiva esposizione all'amianto va estratto dal libretto di navigazione.

#### Articolo 71

##### Coefficiente moltiplicatore

1. Per tutti i lavoratori, coperti e non coperti da assicurazione obbligatoria gestita dall'INAIL, che siano stati esposti all'amianto, per un periodo non inferiore a dieci anni, l'intero periodo lavorativo soggetto all'assicurazione obbligatoria contro le malattie professionali derivanti dall'esposizione all'amianto gestita dall'INAIL è moltiplicato, ai fini delle prestazioni pensionistiche per il coefficiente di 1,25; il predetto coefficiente moltiplicatore si applica ai soli fini della determinazione dell'importo delle prestazioni pensionistiche e non della maturazione del diritto di accesso alle medesime.

2. Il beneficio di cui al comma 1 è concesso esclusivamente ai lavoratori che, per un periodo non inferiore a dieci anni, sono stati esposti all'amianto in concentrazione media annua non inferiore a 100 fibre/litro come valore medio su otto ore al giorno.

#### Articolo 72

##### Situazioni legittimanti il beneficio pensionistico

1. Il beneficio previsto dalla disciplina previgente al 2 ottobre 2003 spetta ai lavoratori che si trovino in una delle seguenti situazioni:

a) abbiano già maturato, alla data del 2 ottobre 2003, il diritto al conseguimento del beneficio previdenziale, ovvero abbiano avanzato domanda di riconoscimento all'INAIL entro il medesimo termine;

b) siano in possesso di un certificato rilasciato dall'INAIL attestante lo svolgimento, entro il 2 ottobre 2003, di attività lavorativa con esposizione ultradecennale all'amianto;

c) abbiano ottenuto il riconoscimento, in sede giudiziaria o amministrativa, dell'esposizione ultradecennale all'amianto per attività lavorativa svolta entro il 2 ottobre 2003;

d) iscritti all'assicurazione generale obbligatoria, gestita dall'INPS, e all'assicurazione obbligatoria contro le malattie professionali, gestita dall'INAIL, dipendenti di aziende che hanno collocato tutti i propri lavoratori in mobilità per cessazione dell'attività lavorativa, i quali hanno ottenuto in via giudiziale definitiva l'accertamento dell'avvenuta esposizione all'amianto per un periodo superiore a dieci anni e in quantità superiore ai limiti di legge e che, avendo presentato domanda successivamente al 2 ottobre 2003, hanno ottenuto il riconoscimento del beneficio consistente nella moltiplicazione del periodo di esposizione all'amianto per il coefficiente di 1,25 ai soli fini della determinazione dell'importo del trattamento

pensionistico.

#### Articolo 73

##### Computo complessivo dei periodi di esposizione

1. Ai fini della determinazione del periodo di esposizione all'amianto di cui agli articoli 70 e 71, si computano i permessi, le festività, le ferie, i periodi di sospensione per malattia, infortunio sul lavoro e collocamento in cassa integrazione guadagni.
2. Sono esclusi dal beneficio di cui al comma 1 i lavoratori autonomi e i soggetti che, alla data di entrata in vigore della presente legge, siano già titolari di una pensione di anzianità o di vecchiaia ovvero di inabilità.

#### Articolo 74

##### Competenza sull'accertamento

1. La sussistenza e la durata dell'esposizione all'amianto sono accertate e certificate dall'INAIL.

#### Articolo 75

##### Facoltà di opzione

1. I lavoratori che, sono stati esposti all'amianto per periodi lavorativi non soggetti all'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali gestita dall'INAIL, qualora siano destinatari di benefici previdenziali che comportino, rispetto ai regimi pensionistici di appartenenza, l'anticipazione dell'accesso al pensionamento ovvero l'aumento dell'anzianità contributiva, hanno facoltà di optare tra tali benefici e quello previsto dall'articolo 71. Ai medesimi soggetti non si applica il beneficio di cui al citato articolo, qualora abbiano già usufruito delle anticipazioni o degli aumenti predetti alla data di entrata in vigore della presente legge.

#### Articolo 76

##### Rinuncia all'azione giudiziaria

1. In caso di rinuncia all'azione giudiziaria promossa dai lavoratori esposti all'amianto aventi i requisiti di cui all'articolo 71, e cessati dall'attività lavorativa antecedentemente all'entrata in vigore della presente legge, la causa si estingue e le spese e gli onorari relativi alle attività antecedenti all'estinzione sono compensati.

#### Articolo 77

Rinuncia al recupero di importi dovuti a seguito di sentenza di accertamento dell'indebito pensionistico

1. In caso di indebito pensionistico derivante da sentenze con le quali sia stato riconosciuto il beneficio di cui all'articolo 71, riformate nei successivi gradi di giudizio in favore dell'ente previdenziale, non si dà luogo al recupero degli importi ancora dovuti alla data di entrata in vigore della presente legge, salvo il caso di dolo dell'interessato accertato in via giudiziale con sentenza definitiva.

#### Articolo 78

##### Atti di indirizzo

1. Il Ministro del lavoro e delle politiche sociali può emanare atti di indirizzo che, nell'ambito dei luoghi di lavoro e in relazione a siti, reparti e mansioni specificamente individuati, attestino l'esposizione all'amianto dei lavoratori che ivi abbiano esercitato la propria attività.

#### Articolo 79

Interpretazione autentica dell'articolo 1, comma 277, della legge 28 dicembre 2015, n. 208

1. Ai fini dell'applicazione dell'articolo 1, comma 277, della legge 28 dicembre 2015, n. 208, fermi restando gli effetti e gli oneri derivanti dall'applicazione della medesima disposizione, con la locuzione:

- a) "lavoratori del settore della produzione di materiale rotabile ferroviario che hanno prestato la loro attività nel sito produttivo" si intendono i lavoratori che abbiano operato nell'area del sito dove è avvenuta la sostituzione delle lastre di copertura del luogo di lavoro costituite da materiale contenente amianto;
- b) "senza essere dotati degli equipaggiamenti di protezione adeguati all'esposizione delle polveri di amianto" si intende che i lavoratori siano stati sforniti di mezzi individuali di prevenzione per tutta la durata delle operazioni;

#### Articolo 80

##### Legittimazione passiva

1. Nella controversia instaurata dal lavoratore per ottenere l'accertamento giudiziale del diritto al beneficio della rivalutazione contributiva l'unico soggetto legittimato a stare in giudizio è l'ente tenuto ad erogare la prestazione pensionistica, e non rileva che il periodo di esposizione all'amianto sia maturato quando il

lavoratore era iscritto ad una diversa gestione previdenziale.

#### Articolo 81

Norme speciali e Fondo per le vittime dell'amianto

1. Rimane fermo quanto previsto dal:

- a) decreto del Presidente della Repubblica 5 maggio 1975, n. 146, Regolamento di attuazione dell'articolo 4 della legge 15 novembre 1973, n. 734, concernente la corresponsione di indennità di rischio al personale civile, di ruolo e non di ruolo, ed agli operai dello Stato;
- b) decreto del Presidente della Repubblica 10 aprile 1984 n. 210 concernente l'indennità di rischio per il personale del Corpo nazionale dei vigili del fuoco;
- c) articolo 1, commi dal 242 al 246, della legge 24 dicembre 2007 n. 244;
- d) articolo 1, comma 116, della legge 23 dicembre 2014 n. 190;
- e) articolo 1, commi 278 e 292, della legge 28 dicembre 2015 n.208.

#### Articolo 82

Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124

1. All'articolo 145, comma 1, lettera a), del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “superiore al 20 per cento” sono sostituite con le parole “superiore al 10 per cento”.

2. All'articolo 150, comma 5, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 dopo le parole “risulti dannosa all'assicurato influenzando sull'ulteriore corso della malattia” sono inserite le parole “o non sia stata corrisposta la rendita di cui al comma 1, sempre che ricorrano tutte le altre condizioni in esso prescritte”.

3. All'articolo 152, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

4. All'articolo 153, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “in concentrazione tale da determinare il rischio, sul complesso delle mercedi erogate a tutti gli operai dello stesso stabilimento, opificio, cantiere ecc.” sono sostituite con le parole “in concentrazione superiore a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, sul complesso della retribuzione erogata a tutti i lavoratori della medesima azienda”.

5. All'articolo 157, comma 1, del decreto del Presidente

della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “medico di fabbrica” sono sostituite con le parole “medico competente”.

6. All'articolo 157, commi 5 e 7, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

7. All'articolo 159, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “medico di fabbrica” sono sostituite con le parole “medico competente”.

8. All'articolo 160, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

9. All'articolo 160, comma 4, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “medico di fabbrica” sono sostituite con le parole “medico competente”.

10. All'articolo 161, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

11. All'articolo 162, comma 5, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

12. All'articolo 163, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

13. All'articolo 165, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

14. All'articolo 166, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

15. All'articolo 168, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

16. All'articolo 169, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

17. All'articolo 171, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 le parole “Ispettorato del lavoro” sono sostituite con le parole “Ispettorato Nazionale del lavoro”.

## TITOLO VI

### Incentivi per gli interventi di bonifica

#### CAPO I

##### Misure in favore dei privati e delle imprese

###### Articolo 83

###### Campo di applicazione

1. Il presente capo, in applicazione degli articoli 32, 41 e 42 della Costituzione, disciplina le misure a sostegno dei privati e delle imprese ai fini di incentivare, accelerare e concludere in via definitiva la rimozione dell'amianto dal territorio nazionale per la tutela della salute, della sicurezza del lavoro e dell'ambiente.

###### Articolo 84

###### Detrazione d'imposta

1. Fermi restando l'articolo 16-bis del decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917 e l'articolo 15 del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90, dall'imposta lorda si detrae un importo pari al 50 per cento delle spese documentate, fino ad un ammontare complessivo delle stesse non superiore a 48.000 euro per unità immobiliare, sostenute ed effettivamente rimaste a carico dei contribuenti che possiedono o detengono, sulla base di un titolo idoneo, l'immobile sul quale sono effettuati gli interventi di bonifica dall'amianto.

###### Articolo 85

###### Attribuzione del credito d'imposta per gli interventi di bonifica dall'amianto

1. Al fine di attuare la risoluzione del Parlamento europeo del 14 marzo 2013 e di concorrere alla tutela e alla salvaguardia della salute e dell'ambiente anche attraverso l'adozione di misure straordinarie tese a promuovere e a sostenere la bonifica dei beni e delle aree contenenti amianto, ai soggetti titolari di reddito d'impresa, indipendentemente dalla natura giuridica assunta, dalle dimensioni aziendali e dal regime contabile adottato, che effettuano dal 1° gennaio 2017 al 31 dicembre 2017 interventi di bonifica dall'amianto su beni e strutture produttive ubicate nel territorio dello Stato è attribuito, nel limite di spesa complessivo di 5,667 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017, 2018 e 2019, un credito d'imposta nella misura del 50

per cento delle spese sostenute per gli interventi di cui al comma 2 del presente articolo nel periodo di imposta successivo a quello in corso alla data di entrata in vigore della presente legge.

2. Sono ammessi al credito d'imposta di cui al comma 1 del presente articolo gli interventi di incapsulamento, confinamento, rimozione e smaltimento, anche previo trattamento in impianti autorizzati, dell'amianto presente in coperture e manufatti di beni e strutture produttive ubicati nel territorio nazionale effettuati nel rispetto della normativa ambientale e di sicurezza del lavoro e specificamente degli adempimenti previsti dai titoli II e III della presente legge. Sono ammesse, inoltre, le spese di consulenze professionali e perizie tecniche nei limiti del 10% delle spese complessive sostenute e comunque non oltre l'ammontare di 10.000,00 euro per ciascun progetto di bonifica unitariamente considerato.

3. Ai fini di quanto disposto dal comma 2 del presente articolo, sono considerate eleggibili le spese per l'incapsulamento, il confinamento, la rimozione e lo smaltimento, anche previo trattamento in impianti autorizzati, di:

- a) lastre di amianto piane o ondulate, coperture in eternit;
- b) tubi, canalizzazioni e contenitori per il trasporto e lo stoccaggio di fluidi, ad uso civile e industriale in amianto;
- c) sistemi di coibentazione industriale in amianto.

#### Articolo 86

Agevolazione concedibile e utilizzazione del credito d'imposta

1. L'agevolazione è concessa a ciascuna impresa nei limiti e alle condizioni del regolamento (UE) n. 1407/2013 della Commissione, del 18 dicembre 2013, relativo all'applicazione degli articoli 107 e 108 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea agli aiuti «de minimis».

2. Il credito d'imposta spetta a condizione che la spesa complessiva sostenuta in relazione a ciascun progetto di bonifica, unitariamente considerato, sia almeno pari a 20.000 euro.

3. L'ammontare totale dei costi eleggibili è, in ogni caso, limitato all'importo di 400.000 euro per ciascuna impresa.

4. Le spese si considerano sostenute secondo quanto previsto dall'articolo 109 del decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, recante il Testo unico delle imposte sui redditi.

5. L'effettività del sostenimento delle spese deve risultare da apposita attestazione rilasciata dal presidente del collegio sindacale, ovvero da un revisore legale iscritto nel registro dei revisori legali, o da un professionista iscritto nell'albo dei dottori commercialisti e degli esperti contabili, o nell'albo dei periti commerciali o in quello dei consulenti del lavoro, ovvero dal responsabile del centro di assistenza fiscale.

6. Il credito d'imposta è alternativo e non cumulabile, in relazione a medesime voci di spesa, con ogni altra agevolazione prevista da normativa nazionale, regionale o comunitaria.

7. Il credito d'imposta è ripartito nonché utilizzato in tre quote annuali di pari importo ed è indicato nella dichiarazione dei redditi relativa al periodo di imposta di riconoscimento del credito e nelle dichiarazioni dei redditi relative ai periodi di imposta successivi fino a quello nel corso del quale se ne conclude l'utilizzo, a decorrere dalla dichiarazione relativa al periodo di imposta in corso al 31 dicembre 2017.

8. Il credito d'imposta non concorre alla formazione del reddito né della base imponibile dell'imposta regionale sulle attività produttive e non rileva ai fini del rapporto di cui agli articoli 61 e 109, comma 5, del testo unico delle imposte sui redditi, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, e successive modificazioni.

9. Il credito d'imposta è utilizzabile esclusivamente in compensazione ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 9 luglio 1997, n. 241, e successive modificazioni, e non è soggetto al limite di cui al comma 53 dell'articolo 1 della legge 24 dicembre 2007, n. 244. La prima quota annuale è utilizzabile a decorrere dal 1° gennaio del periodo di imposta successivo a quello in cui sono stati effettuati gli interventi di bonifica. Ai fini della fruizione del credito d'imposta, il modello F24 deve essere presentato esclusivamente attraverso i servizi telematici messi a disposizione dall'Agenzia delle entrate, pena il rifiuto dell'operazione di versamento.

10. L'ammontare del credito d'imposta utilizzato in compensazione non deve eccedere l'importo concesso dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, pena lo scarto dell'operazione di versamento. Ai fini del controllo di cui al periodo precedente, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, preventivamente alla comunicazione alle imprese beneficiarie, trasmette all'Agenzia delle entrate, con modalità telematiche definite d'intesa, le imprese ammesse a fruire dell'agevolazione e l'importo del credito concesso, nonché le eventuali variazioni e

revoche.

11. Per consentire la regolazione contabile delle compensazioni esercitate dalle imprese le risorse sono stanziare su apposito capitolo di spesa dello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze, e successivamente trasferite sulla contabilità speciale n. 1778 «Agenzia delle entrate - fondi di bilancio», aperta presso la Banca d'Italia.

#### Articolo 87

Procedura di accesso e riconoscimento del credito d'imposta

1. A decorrere dal trentesimo giorno successivo a quello di pubblicazione della presente legge nella Gazzetta Ufficiale e sino al 31 marzo 2018, le imprese interessate presentano al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare apposita domanda per il riconoscimento del credito d'imposta, da presentarsi esclusivamente accedendo alla piattaforma informatica che è accessibile sul sito [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it).

2. Nella domanda di cui al comma 1 del presente articolo, sottoscritta dal legale rappresentante dell'impresa, dovrà essere specificato:

- a) il costo complessivo degli interventi;
- b) l'ammontare delle singole spese eleggibili;
- c) l'ammontare del credito d'imposta richiesto;
- d) di non usufruire di altre agevolazioni per le medesime voci di spesa.

3. La domanda di cui al comma 1 del presente articolo deve essere corredata, pena esclusione, da:

- a) piano di lavoro del progetto di bonifica unitariamente considerato presentato all'azienda sanitaria locale competente;
- b) comunicazione all'azienda sanitaria locale di avvenuta ultimazione dei lavori/attività di cui al piano di lavori già approvato comprensiva della documentazione attestante l'avvenuto smaltimento in discarica autorizzata e, nel caso di amianto friabile in ambienti confinati, anche la certificazione di restituibilità degli ambienti bonificati redatta dall'azienda sanitaria locale;
- c) l'attestazione dell'effettività delle spese sostenute;
- d) la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà relativa agli altri aiuti «de minimis» eventualmente fruiti durante l'esercizio finanziario in corso e nei due precedenti, come previsto dall'articolo 6, paragrafo 1, del Regolamento (UE) n. 1407/2013 del 18 dicembre 2013.

4. Il credito d'imposta è riconosciuto previa verifica, da parte del Ministro dell'ambiente e della tutela del

territorio e del mare, dell'ammissibilità in ordine al rispetto dei requisiti previsti, secondo l'ordine di presentazione delle domande e sino all'esaurimento del limite di spesa complessivo pari a 17 milioni di euro.

5. Entro novanta giorni dalla data di presentazione delle singole domande di cui al comma 1 del presente articolo, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare comunica all'impresa il riconoscimento ovvero il diniego dell'agevolazione e, nel primo caso, l'importo del credito effettivamente spettante.

## Articolo 88

### Cause di revoca del credito d'imposta

1. Il credito d'imposta è revocato:

- a) nel caso che venga accertata l'insussistenza di uno dei requisiti previsti;
- b) nel caso che la documentazione presentata, di cui all'articolo 87, comma 3, contenga elementi non veritieri.

2. Il credito d'imposta è, altresì, revocato in caso di accertamento della falsità delle dichiarazioni rese. Sono fatte salve le eventuali conseguenze di legge civile, penale ed amministrativa e, in ogni caso, si provvede al recupero del beneficio indebitamente fruito, ai sensi dell'articolo 89.

## Articolo 89

### Controlli ed eventuali procedure di recupero del credito d'imposta illegittimamente fruito

1. L'Agenzia delle entrate trasmette al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con modalità telematiche e secondo termini definiti d'intesa, l'elenco delle imprese che hanno utilizzato in compensazione il credito d'imposta, con i relativi importi.

2. Qualora l'Agenzia delle entrate accerti, nell'ambito dell'ordinaria attività di controllo, l'eventuale indebita fruizione, totale o parziale, del credito d'imposta, la stessa ne dà comunicazione in via telematica al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, che preve verifiche per quanto di competenza, ai sensi dell'articolo 1, comma 6, del decreto-legge 25 marzo 2010, n. 40, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 maggio 2010, n. 73, provvede al recupero del relativo importo, maggiorato di interessi e sanzioni secondo legge.

3. Per quanto non espressamente disciplinato, si

applicano le disposizioni in materia di liquidazione, accertamento, riscossione e contenzioso previste per le imposte sui redditi.

#### Articolo 90

Fondo per la progettazione degli interventi di bonifica dall'amianto

1. Al fine di promuovere la realizzazione di interventi di bonifica di edifici pubblici contaminati da amianto, a tutela della salute e dell'ambiente, è istituito, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, il Fondo per la progettazione preliminare e definitiva degli interventi di bonifica di beni contaminati da amianto, con una dotazione finanziaria di 5,536 milioni di euro per l'anno 2016 e di 6,018 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017 e 2018. Il funzionamento del Fondo è disciplinato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, che individua anche i criteri di priorità per la selezione dei progetti ammessi a finanziamento.

2. Agli oneri di cui agli articoli 85, 86, 87, 88 e 89, pari a 5,667 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017, 2018 e 2019, si provvede mediante corrispondente riduzione delle proiezioni dello stanziamento del fondo speciale di conto capitale iscritto, ai fini del bilancio triennale 2015-2017, nell'ambito del programma «Fondi di riserva e speciali» della missione «Fondi da ripartire» dello stato di previsione del Ministro dell'economia e delle finanze per l'anno 2015, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Agli oneri derivanti dal comma 1 del presente articolo, pari a 5,536 milioni di euro per l'anno 2016 e a 6,018 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017 e 2018, si provvede mediante corrispondente riduzione delle proiezioni dello stanziamento del fondo speciale di parte corrente iscritto, ai fini del bilancio triennale 2015-2017, nell'ambito del programma «Fondi di riserva e speciali» della missione «Fondi da ripartire» dello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze per l'anno 2015, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Il Ministro dell'economia e delle finanze è autorizzato ad apportare, con propri decreti, le occorrenti variazioni di bilancio.

#### CAPO II

Misure per la messa in sicurezza delle istituzioni scolastiche

## Articolo 91

### Disposizioni per la messa in sicurezza delle istituzioni scolastiche

1. Per innalzare il livello di sicurezza degli edifici scolastici l'INAIL, nell'ambito degli investimenti immobiliari previsti dal piano di impiego dei fondi disponibili di cui all'articolo 65 della legge 30 aprile 1969, n. 153, e successive modificazioni, destina fino a 100 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2017 al 2019 a un piano di interventi di messa in sicurezza degli edifici scolastici e di costruzione di nuovi edifici scolastici, anche con strumenti previsti dall'articolo 53, comma 5, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35, secondo un programma concordato tra la Presidenza del Consiglio dei ministri e i Ministeri dell'istruzione, dell'università e della ricerca e delle infrastrutture e dei trasporti, sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, e successive modificazioni.

2. Al fine di predisporre il piano di messa in sicurezza degli edifici scolastici di cui al comma 1, è autorizzata la spesa di 3,5 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017, 2018 e 2019 in relazione all'articolo 2, comma 329, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per l'individuazione di un modello unico di rilevamento e potenziamento della rete di monitoraggio e di prevenzione del rischio sismico. Con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Capo del Dipartimento della protezione civile, sentito il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, sono definite le modalità di individuazione delle attività di cui al periodo precedente. Al relativo onere, pari a 3,5 milioni di euro per ciascuno degli anni 2017, 2018 e 2019, si provvede mediante corrispondente riduzione delle proiezioni, per gli anni 2017, 2018 e 2019, dello stanziamento del fondo speciale di conto capitale iscritto, ai fini del bilancio triennale 2017-2019, nell'ambito del programma "Fondi di riserva e speciali" della missione "Fondi da ripartire" dello stato di previsione del Ministro dell'economia e delle finanze per l'anno 2017, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Il Ministro dell'economia e delle finanze è autorizzato ad apportare, con propri decreti, le occorrenti variazioni di bilancio.

3. Al fine di attuare misure urgenti in materia di riqualificazione e di messa in sicurezza delle istituzioni scolastiche statali, con particolare riferimento a quelle

in cui è stata censita la presenza di amianto, nonché di garantire il regolare svolgimento del servizio scolastico, ferma restando la procedura prevista dall'articolo 11, commi da 4-bis a 4-octies, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 dicembre 2012, n. 221, per le altre risorse destinate al Fondo unico di cui al comma 4-sexies del medesimo articolo 11 e nelle more della completa attuazione della stessa procedura, per l'anno 2017 è autorizzata la spesa di 150 milioni di euro. Per le suddette finalità, nonché per quelle di cui al comma 1, per gli interventi finanziati con le risorse di cui ai commi 1 e 6, nella misura definita dal decreto di cui al presente periodo, fino al 31 dicembre 2017, i sindaci interessati operano in qualità di commissari governativi, con poteri derogatori rispetto alla normativa vigente, che saranno definiti con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca e del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze. Ai relativi oneri si provvede ai sensi del comma 6.

4. Le risorse previste dal comma 3 sono ripartite a livello regionale per essere assegnate agli enti locali proprietari degli immobili adibiti all'uso scolastico sulla base del numero degli edifici scolastici e degli alunni presenti in ciascuna regione e della situazione del patrimonio edilizio scolastico ai sensi della tabella 1 allegata al decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 agosto 2013, n. 98. Le quote imputate alle province autonome di Trento e di Bolzano sono rese indisponibili in attuazione dell'articolo 2, comma 109, della legge 23 dicembre 2009, n. 191. L'assegnazione agli enti locali è effettuata con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge sulla base delle graduatorie presentate dalle regioni nei tre mesi precedenti. A tale fine, gli enti locali presentano alle regioni entro due mesi dall'entrata in vigore della presente legge progetti esecutivi immediatamente cantierabili di messa in sicurezza, ristrutturazione e manutenzione straordinaria degli edifici scolastici. La mancata trasmissione delle graduatorie da parte delle regioni entro tre mesi dall'entrata in vigore della presente legge comporta la decadenza dall'assegnazione dei finanziamenti assegnabili. Le risorse rese disponibili sono ripartite in misura proporzionale tra le altre regioni. L'assegnazione del finanziamento prevista dal medesimo decreto autorizza gli enti locali ad avviare le procedure di gara con pubblicazione delle

medesime ovvero le procedure di affidamento dei lavori. Il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca comunica al Ministro dell'economia e delle finanze l'elenco dei finanziamenti assegnati agli enti locali e semestralmente lo stato di attuazione degli interventi, che sono pubblicati nel sito internet dei due Ministeri.

5. Il mancato affidamento dei lavori entro un anno dalla data di assegnazione di cui al comma 4 comporta la revoca dei finanziamenti. Per le regioni nelle quali gli effetti della graduatoria di cui al comma 4 sono stati sospesi da provvedimenti dell'autorità giudiziaria, il termine di cui al periodo precedente è prorogato di sessanta giorni. Le eventuali economie di spesa che si rendono disponibili all'esito delle procedure di cui al citato comma 4 ovvero le risorse derivanti dalle revoche dei finanziamenti sono riassegnate dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca alle richieste che seguono nell'ordine della graduatoria. Lo stesso Ministro provvede al trasferimento delle risorse agli enti locali per permettere i pagamenti entro due anni dalla data di assegnazione di cui al comma 4 , secondo gli stati di avanzamento dei lavori debitamente certificati.

6. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 18, comma 8-sexies, decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 agosto 2013, n. 98.

### CAPO III

Misure per la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse

#### Articolo 92

Istituzione del Fondo per la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse

1. Al fine di favorire un razionale uso del suolo e il riutilizzo e la valorizzazione delle aree industriali dismesse è istituito, presso il Ministero dello sviluppo economico, un Fondo per la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse, di seguito denominato «Fondo», con dotazione iniziale di 50 milioni di euro per ciascuno degli anni 2015, 2016 e 2017.

2. Le risorse del Fondo sono destinate al cofinanziamento di progetti di riconversione e riqualificazione delle aree industriali dismesse adottati dalle regioni, d'intesa con i comuni ricadenti nel proprio territorio.

## Articolo 93

### Modalità di accesso al Fondo

1. Possono accedere al cofinanziamento di cui all'articolo 92, comma 2, i progetti di cui al medesimo comma 2 che promuovono la riconversione e la riqualificazione delle aree industriali dismesse con destinazione degli immobili e dei terreni a finalità pubbliche, produttive, commerciali, residenziali e turistiche, favorendo il recupero e la bonifica ambientale dei siti e la realizzazione di infrastrutture strettamente funzionali agli interventi di recupero.

2. I progetti di cui all'articolo 92, comma 2, sono adottati al fine di assicurarne l'efficacia, mediante appositi accordi di programma che disciplinano gli interventi agevolativi, l'attività integrata e coordinata con gli enti locali e con i soggetti pubblici e privati, nonché le modalità di esecuzione degli interventi e la verifica dello stato di attuazione e del rispetto delle condizioni fissate. Le opere e gli impianti compresi nei suddetti progetti sono dichiarati di pubblica utilità, urgenti ed indifferibili. L'accordo di programma sostituisce l'approvazione dei piani urbanistici necessari per il recupero delle aree industriali oggetto dei progetti.

3. Per la definizione e l'attuazione degli interventi compresi nei progetti di cui all'articolo 92, comma 2, le regioni possono avvalersi dell'Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa, le cui attività sono disciplinate mediante apposita convenzione con il Ministero dello sviluppo economico.

4. Il Ministro dello sviluppo economico, d'intesa con il Ministro dell'economia e delle finanze, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, con decreto di natura non regolamentare, da adottare entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, individua i criteri e le modalità per la ripartizione delle risorse del Fondo per il cofinanziamento dei progetti di cui all'articolo 92, comma 2.

## Articolo 94

### Progetti di riconversione e riqualificazione delle aree industriali dismesse

1. Ai fini di cui all'articolo 93, comma 1, i progetti di cui all'articolo 92, comma 2, devono prevedere:

a) gli interventi di bonifica delle aree in cui sono presenti edifici contenenti amianto o costituiti anche solo in parte da manufatti contenenti cemento-amianto, oggetto di riconversione e riqualificazione;

- b) la destinazione di una quota non inferiore al 20 per cento degli edifici a finalità di utilizzo pubblico e a servizi di interesse pubblico;
- c) interventi per la salvaguardia e la valorizzazione delle sagome e delle volumetrie degli edifici industriali di maggiore pregio storico e architettonico;
- d) la presenza di insediamenti produttivi, commerciali e turistici;
- e) l'utilizzo di una percentuale degli edifici esistenti per finalità di edilizia residenziale sociale.

2. Le risorse del Fondo sono destinate al cofinanziamento dei progetti di cui all'articolo 92, comma 2, con priorità di assegnazione agli interventi di riqualificazione e di riutilizzo degli edifici e dei terreni a finalità pubbliche e di edilizia residenziale sociale, nonché agli interventi per la realizzazione di infrastrutture strettamente funzionali agli interventi di recupero.

#### Articolo 95

Agevolazioni per il recupero e la messa in sicurezza degli immobili ubicati nelle aree industriali dismesse

1. Ai soggetti proprietari di immobili ubicati nelle aree industriali dismesse, non più utilizzati per lo svolgimento di attività produttive e ricompresi nei progetti di cui all'articolo 92, comma 2, che avviano, con spese a proprio carico, interventi di riqualificazione energetica degli immobili medesimi, si applicano le agevolazioni di cui all'articolo 1, comma 344, della legge 27 dicembre 2006, n. 296.

2. Alle persone fisiche proprietarie di immobili ubicati nelle aree industriali dismesse, non più utilizzati per lo svolgimento di attività produttive e ricompresi nei progetti di cui all'articolo 92, comma 2, che avviano, con spese a proprio carico, interventi di ristrutturazione e messa in sicurezza degli immobili medesimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 16-bis del testo unico delle imposte sui redditi, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, e successive modificazioni.

3. Alle imprese proprietarie di immobili ubicati nelle aree industriali dismesse, non più utilizzati per lo svolgimento di attività produttive e ricompresi nei progetti di cui all'articolo 92, comma 2, che avviano, con spese a proprio carico, interventi di ristrutturazione e messa in sicurezza degli immobili medesimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 54, comma 2, ultimo periodo, del citato testo unico di cui al decreto del Presidente della Repubblica n. 917 del 1986, e successive modificazioni.

## Articolo 96

### Copertura finanziaria

1. Ai maggiori oneri di cui alla presente legge, pari a 75 milioni di euro per ciascuno degli anni 2015, 2016 e 2017, si provvede mediante corrispondente riduzione delle risorse del Fondo di cui all'articolo 10, comma 5, del decreto-legge 29 novembre 2004, n. 282, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 dicembre 2004, n. 307.

## TITOLO VII

### Agenzia nazionale Amianto

## Articolo 97

### Istituzione dell'Agenzia nazionale Amianto

1. È istituita, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, l'Agenzia nazionale Amianto.

## Articolo 98

### Compiti dell'Agenzia

1. L'Agenzia nell'ambito del campo di applicazione della presente legge provvede a:

- a) acquisire i dati dei censimenti di cui all'articolo 43 e i piani regionali e delle province autonome previsti dall'articolo 44;
- b) curare la formazione e l'aggiornamento anche mediante apposite convenzioni con INAIL, Università, Istituto Superiore di Sanità, CNR, istituti di ricerca, del personale ispettivo e tecnico, ivi compreso quello dipendente dalle aziende sanitarie locali, dall'Ispettorato Nazionale del Lavoro, dall'INPS e dall'INAIL, nonché a predisporre, avvalendosi dell'INAIL, entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge uno specifico piano di indirizzo e di coordinamento per la formazione professionale del personale addetto al controllo e vigilanza dell'attività di bonifica;
- c) predisporre disciplinari tecnici sulle modalità per il trasporto e il deposito dei rifiuti di amianto nonché sul trattamento, l'imballaggio e la ricopertura dei rifiuti medesimi nelle discariche autorizzate ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- d) individuare i requisiti per la omologazione dei materiali sostitutivi dell'amianto e dei prodotti che contengono amianto, in relazione alle necessità d'uso ed a rischi sanitari ed ambientali, avvalendosi anche dei

laboratori delle università o del CNR o di enti operanti nel settore del controllo della qualità e della sicurezza dei prodotti;

e) definire i requisiti tecnici relativi ai marchi e alla denominazione di qualità dei prodotti costituiti da materiali sostitutivi dell'amianto;

f) predisporre, normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto.

g) coordinare su tutto il territorio nazionale la vigilanza esercitata dagli organi competenti, ivi compresa la vigilanza in materia ambientale, assicurativa, previdenziale e di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

h) emanare circolari interpretative in materia ispettiva e sanzionatoria nonché direttive operative rivolte al personale ispettivo e linee guida;

i) indicare entro il 30 settembre di ogni anno gli obiettivi quantitativi e qualitativi delle verifiche, ispezioni e controlli da realizzare da parte degli organi competenti entro il 31 dicembre dell'anno successivo nonché ad effettuare il monitoraggio sulla loro realizzazione;

l) svolgere le attività informative di promozione della cultura della prevenzione in materia di danni derivanti dall'uso dell'amianto presso enti, datori di lavoro e associazioni finalizzate;

m) coordinare le attività di vigilanza nei settori speciali effettuate sul territorio nazionale;

n) raccogliere in una banca dati gli elementi emergenti dai censimenti, dalla mappatura dei rischi e dai piani regionali al fine di analisi, ricerche, redigere un piano nazionale sull'amianto, coordinare l'attività di vigilanza ed emanare specifiche direttive anche con riferimento alle procedure analitiche e alle metodiche per la valutazione del rischio;

o) proporre al Parlamento, ai ministri competenti, alle regioni, alle città metropolitane e ai comuni l'adozione di atti normativi o amministrativi in relazione alle emergenze evidenziate dal censimento, dai piani regionali amianto, dal piano nazionale amianto o da atti dell'autorità giudiziaria;

p) svolge ogni ulteriore attività di impulso, connessa allo svolgimento delle funzioni ispettive;

q) riferire ai ministri competenti, all'INPS e all'INAIL ogni informazione utile alla programmazione e allo svolgimento delle attività istituzionali delle rispettive amministrazioni o enti;

r) coordinare i servizi ispettivi delle aziende sanitarie locali e delle agenzie regionali per la protezione ambientale al fine di assicurare l'uniformità di

comportamento ed una maggiore efficacia degli accertamenti ispettivi, evitando la sovrapposizione degli interventi;

s) raccogliere, anche mediante la costituzione di specifiche unità di studio, i dati scientifici e giurisprudenziali circa la causalità, la prevedibilità e la prevenibilità delle malattie asbesto-correlate;

t) costituire e tenere l'albo dei consulenti tecnici e dei periti specializzati di cui al comma seguente nonché il registro dei lavoratori in possesso del titolo di abilitazione alla rimozione, allo smaltimento e alla bonifica dall'amianto di cui all'articolo 44, comma 2, lettera h);

u) ricevere notizie e segnalazioni di illeciti previsti dalla presente legge;

v) predisporre una relazione annuale sull'attività svolta e sullo stato di attuazione dei compiti attribuiti dalla presente legge indicando le possibili criticità del quadro amministrativo e normativo in materia di amianto e che trasmette al Presidente del Senato della Repubblica, al Presidente della Camera dei Deputati, al Presidente del Consiglio dei ministri, al Ministro dello sviluppo economico, al Ministro della salute, al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al Ministro del lavoro e delle politiche sociali e al Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, al Presidente dell'INPS e al Presidente dell'INAIL.

z) ogni altra competenza prevista dalla presente legge o attribuita con decreto del presidente del consiglio dei ministri.

2. È istituito presso l'Agenzia l'albo dei periti e consulenti tecnici specializzati in materia di infortuni sul lavoro e malattie professionali. Entro centottanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge, l'Agenzia predispone gli adempimenti amministrativi per la tenuta dell'albo e detta i requisiti per l'iscrizione allo stesso in ragione dell'esperienza professionale, dei titoli scientifici e della partecipazione a procedimenti civili o penali nella qualità di perito o consulente tecnico, nonché della frequenza di corsi di specializzazione e aggiornamento in materia di infortuni sul lavoro e malattie professionali, organizzati dagli Ordini professionali, dalle Università o dall'INAIL.

3. Per l'espletamento delle attività di cui ai commi precedenti, l'Agenzia può avvalersi della collaborazione di enti pubblici e privati, istituti ed enti di ricerca anche mediante la stipula di apposite convenzioni.

Articolo 99

Composizione

1. Sono organi dell'Agenzia e restano in carica per quattro anni rinnovabili per una sola volta:

- il Presidente;
- il Consiglio;
- il Collegio dei revisori.

2. Il Presidente è scelto tra esperti ovvero tra personale incaricato di funzioni di livello dirigenziale generale delle amministrazioni pubbliche di cui all'articolo 1 comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001 n. 165 o altro personale di cui all'articolo 3 del medesimo decreto legislativo, in possesso di provata esperienza e professionalità nelle materie di competenza dell'Agenzia ed è nominato con decreto del Presidente della Repubblica, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro del lavoro e delle politiche sociali e, se dipendente delle amministrazioni pubbliche, previo collocamento fuori ruolo, aspettativa non retribuita, comando o analogo provvedimento secondo i rispettivi ordinamenti. In tal caso è reso indisponibile un posto equivalente, dal punto di vista finanziario, presso l'amministrazione di provenienza. Al Presidente dell'Agenzia spetta il trattamento economico e normativo riconosciuto per l'incarico di capo dipartimento di cui all'articolo 5 del decreto legislativo n. 300 del 1999.

3. Il Presidente è sottoposto alla disciplina in materia di responsabilità dirigenziale di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165 ivi compresa la facoltà di revoca dell'incarico.

4. Il Consiglio è composto dal Presidente e da cinque esponenti delle professioni scelti tra docenti universitari, magistrati o dirigenti pubblici con competenze nella materia disciplinata dalla presente legge nonché da un rappresentante della Conferenza permanente Stato Regioni e da un rappresentante dell'Associazione Nazionale dei Comuni d'Italia.

#### Articolo 100

##### Attribuzioni degli organi dell'Agenzia

1. Il Presidente dell'Agenzia, entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, trasmette al Presidente del Consiglio dei ministri un piano per l'avvio dell'attività dell'Agenzia stessa, che contempla il trasferimento definitivo delle risorse umane, finanziarie e strumentali, necessarie per lo svolgimento delle funzioni di cui all'articolo 98, specificando che il personale in servizio presso l'Agenzia, appartenente ai ruoli delle amministrazioni pubbliche di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, e successive modificazioni, confluisce in un unico

ruolo.

2. Il piano di cui al comma precedente acquista efficacia a seguito dell'approvazione con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri da emanare, previo parere delle competenti Commissioni parlamentari, entro sessanta giorni dalla presentazione del medesimo piano al Presidente del Consiglio dei ministri.

3. Il Presidente formula proposte al Consiglio per l'adempimento dei compiti attribuiti all'Agenzia. Il Consiglio delibera a maggioranza dei componenti presenti e in caso di parità il voto del Presidente vale il doppio.

4. Il Presidente può avvalersi della collaborazione di esperti scelti tra esponenti delle professioni, dell'università e della comunità scientifica ovvero tra gli iscritti all'albo previsto dall'articolo 98 comma 2 nonché del parere non vincolante di:

a) un esperto di tecnologia industriale, designato dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca;

b) un esperto di materiali e di prodotti industriali, designato dal Ministro dello sviluppo economico;

c) un esperto di problemi dell'igiene ambientale e della prevenzione nei luoghi di lavoro, designato dal Ministro della salute;

d) un esperto di valutazione di impatto ambientale e di sicurezza delle produzioni industriali, designato dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;

e) un esperto di problemi della previdenza sociale, designato dal Ministro del lavoro e delle politiche sociali;

f) un esperto dell'Istituto superiore di sanità;

g) un esperto del Consiglio nazionale delle ricerche (CNR);

h) un esperto dell'ENEA;

i) un esperto dell'INAIL;

l) un rappresentante delle organizzazioni sindacali dei lavoratori maggiormente rappresentative a livello nazionale;

m) un rappresentante delle organizzazioni delle imprese industriali e artigianali del settore;

n) un rappresentante delle associazioni di protezione ambientale di cui all'articolo 13 della legge 8 luglio 1986, n. 349.

5. Allo svolgimento dei compiti di cui all'articolo 98, il Presidente dell'Agenzia provvede con le risorse umane, strumentali e finanziarie attribuite.

Articolo 101

Coordinamento

1. Il Presidente, individua forme di coordinamento tra l'Agenzia, gli organi di vigilanza e l'autorità giudiziaria che comprendono, in ogni caso, il potere dell'Agenzia di dettare le linee di condotta e le direttive di carattere operativo, nonché di definire tutta la programmazione ispettiva e le specifiche modalità di accertamento.

2. Ai fini di cui al precedente comma si tiene conto delle esigenze dell'autorità giudiziaria di svolgere le attività processuali in materia di amianto e specificamente di effettuare accertamenti tecnici, consulenze e perizie funzionali allo svolgimento delle attività istituzionali.

3. Gli esiti del coordinamento dell'attività ispettiva sono trasmessi all'autorità giudiziaria e alle amministrazioni o enti competenti.

#### Articolo 102

#### Disposizioni per l'operatività dell'Agenzia

1. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali e con il Ministro della Salute nomina un Comitato operativo presieduto dal Presidente dell'Agenzia e formato da un esperto della Presidenza del Consiglio dei ministri, un esperto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, un esperto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali, un esperto del Ministero della Salute, un esperto dell'INAIL e un esperto dell'INPS.

2. Il Comitato svolge le attività di cui al comma 3 per il periodo necessario a garantire la progressiva funzionalità dell'Agenzia e comunque per un periodo non superiore a due anni.

3. Il Comitato svolge in particolare le seguenti funzioni:

- a) coadiuva il Presidente dell'Agenzia nella definizione degli atti di indirizzo dell'attività di coordinamento;
- b) assicura ogni utile coordinamento tra l'Agenzia, e le amministrazioni di cui al comma 1 ai fini dell'avviamento e di una corretta ed efficace gestione e definizione degli obiettivi in relazione ai complessivi piani di attività delle stesse amministrazioni;
- c) adotta, in raccordo con il Presidente, misure finalizzate ad una più efficace uniformità dell'attività di vigilanza, ivi comprese misure di carattere economico e gestionale;

d) monitora le attività dell'Agenzia, trascorsi dodici mesi dalla sua istituzione, al fine di valutarne la concreta funzionalità ed efficacia di azione.

4. Ai componenti del Comitato non spetta alcun compenso, gettone di presenza o emolumento a qualsiasi titolo dovuti.

## Articolo 103 Norme di attuazione

1. Il Presidente del Consiglio dei ministri sentito il Presidente dell'Agenzia emana con proprio decreto, gli atti di indirizzo e di coordinamento delle attività delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano ai sensi dell'articolo 2, comma 3, lettera d), della legge 23 agosto 1988, n. 400.

2. Le disposizioni concernenti l'omologazione dei materiali sostitutivi dell'amianto e dei prodotti che contengono tali materiali non si applicano agli elementi costruttivi e ai componenti privi di fibre di amianto che alla data di entrata in vigore della presente legge risultino omologabili sulla base della normativa di settore ovvero di innocuità accertata dall'Istituto superiore di sanità.

## TITOLO VIII Sanzioni, disposizioni processuali e abrogazioni

### Articolo 104 Sanzioni per i soggetti di cui all'articolo 10

1. Il titolare degli obblighi di cui all'articolo 10 è punito:

1) con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2500 euro a 6400 euro per la violazione degli articoli 11; 13 commi 1, 4 e 6; 14 comma 1; 15 commi 1; 17 comma 1; 18; 20 commi 2 e 3; 21; 22; 23; 24; 25 commi 2 e 3; 27; 28 commi 1, 3, 4 e 5; 30 comma 2; 31; 32; 33; 34; 35 comma 6; 36; 39 comma 1.

2) con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2000 euro a 4000 euro per la violazione degli articoli 12 comma 2; 13 commi 3 e 5; 17 comma 2; 26; 29; 35 commi 1, 2, 3, 4 e 5;

3) con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda da 800 euro a 2.000 euro per la violazione degli articoli 13 comma 2 e 14 commi, 4 e 5.

### Articolo 105 Sanzioni per il responsabile del rischio amianto

1. Il responsabile del rischio amianto è punito con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 euro a 6.400 euro per la violazione dell'articolo 14, comma 1.

### Articolo 106 Sanzioni per il rappresentante legale dell'impresa

1. Il rappresentante legale dell'impresa è punito con l'arresto fino a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 euro a 8.000 euro per la violazione degli obblighi di cui agli articoli 16, comma 4, e 37, comma 1.

#### Articolo 107

##### Sanzioni per il datore di lavoro e il dirigente

1. Il datore di lavoro è punito con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 euro a 6.400 euro per la violazione dell'articolo 49, commi 1 e 3;

2. Il datore di lavoro e il dirigente sono puniti: a) con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 euro a 6.400 euro per la violazione degli articoli 48, comma 1, 50, commi 1 e 4, 51, 52, 53, comma 1, 54, 55, 57, commi 1, 2, e 3, 58, 59, 60, commi 1, 2 e 3, e 61, comma 1;

b) con l'arresto fino a tre mesi o con l'ammenda da 800 euro a 2.000 euro per la violazione degli articoli 50, commi 2 e 3, e 57, commi 4 e 6;

c) con la sanzione amministrativa pecuniaria da 500 euro a 1.800 euro per la violazione degli articoli 53, comma 3, e 61, commi 2 e 3.

3. Nel caso in cui le violazioni siano commesse in aziende con un numero di lavoratori superiore a 15 le pene sono aumentate di un terzo.

#### Articolo 108

##### Sanzioni per il preposto

1. Il preposto è punito con l'arresto sino a due mesi o con l'ammenda da 400 euro a 1.600 euro per la violazione degli articoli 48, comma 1, e 54.

2. Nel caso in cui le violazioni siano commesse in aziende con un numero di lavoratori superiore a 15 le pene sono aumentate di un terzo.

#### Articolo 109

##### Sanzioni per il medico competente

1. Il medico competente è punito:

a) con l'arresto fino a due mesi o con l'ammenda da 300 euro a 1.200 euro per la violazione degli articoli 60, comma 4 e 61, comma 3.

2. Nel caso in cui le violazioni siano commesse in aziende con un numero di lavoratori superiore a 15 le pene sono aumentate di un terzo.

#### Articolo 110

Sanzioni concernenti il divieto di assunzione in luoghi esposti

1. Chiunque viola le disposizioni di cui all'articolo 238, comma 2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 è punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da 100 euro a 450 euro.

#### Articolo 111

Sanzioni in materia di attività riguardanti l'amianto nel territorio nazionale

1. Chiunque immette sul mercato, commercializza, estrae, lavora, utilizza, tratta, installa, importa, esporta, produce amianto o prodotti contenenti amianto è punito, salvo che il fatto costituisca più grave reato, con la reclusione da tre a sei anni e con la multa da 20 mila euro a 50 mila euro.

#### Articolo 112

Sospensione dell'attività d'impresa

1. L'Agenzia può disporre la sospensione delle attività delle imprese interessate ai sensi dell'articolo 14 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 quando riceve comunicazione dell'avvio di un procedimento penale per il reato di cui al precedente articolo.

#### Articolo 113

Sanzioni per inosservanza dei valori limite

1. Il soggetto obbligato all'adozione delle misure idonee a garantire il rispetto dei valori limite di cui agli articoli 5, 6 e 7 è punito con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 euro a 6.400 euro.

2. Alla terza irrogazione di sanzioni previste dal comma primo, l'Agenzia dispone la cessazione delle attività delle imprese interessate.

#### Articolo 114

Sanzioni per inosservanza degli obblighi di sicurezza

1. L'inosservanza degli obblighi concernenti l'adozione delle misure di sicurezza già previste dai decreti emanati ai sensi dell'articolo 6, commi 3 e 4 della Legge 27 marzo 1992, n. 257, è punita con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.500 euro a 6.400 euro.

2. Alla terza irrogazione di sanzioni previste dal comma

primo, l’Agenzia dispone la cessazione delle attività delle imprese interessate.

#### Articolo 115

Sanzioni per inosservanza degli obblighi di informazione

1. Per l’inosservanza degli obblighi di informazione derivanti dall’articolo 16, comma 5, si applica l’arresto fino a sei mesi e l’ammenda da 2.500 euro a 8.000 euro.
2. Alla terza irrogazione di sanzioni previste dal comma primo, l’Agenzia dispone la cessazione delle attività delle imprese interessate.

#### Articolo 116

Omissione di comunicazione in caso di infortuni sul lavoro e malattie professionali

1. Fuori dai casi previsti dall’articolo 365 del codice penale, chiunque, avendo nell’esercizio di un pubblico servizio, di una pubblica funzione o di una professione sanitaria prestato il suo ufficio, funzione, assistenza od opera in casi che possono presentare i caratteri di un delitto commesso in violazione delle norme sulla disciplina per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali, procedibile d’ufficio, omette o ritarda di riferirne all’Autorità indicata nell’articolo 361 del codice penale è punito con la reclusione fino ad un anno e con la multa da euro 10 mila ad euro 30 mila.
2. Fuori dai casi previsti dall’articolo 328 del codice penale, la stessa pena si applica al titolare dell’obbligo di trasmissione, aggiornamento e tenuta dei dati destinati a confluire nei Centri Operativi Regionali (COR) che omette o ritarda la trasmissione, l’aggiornamento o la tenuta degli stessi.

#### Articolo 117

Circostanza aggravante per combustione illecita di amianto

1. Le pene previste dall’articolo 256 bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 sono aumentate di un terzo nel caso in cui le condotte ivi previste abbiano ad oggetto materiali contenenti amianto.

#### Articolo 118

Modifica dell’articolo 157 del codice penale

1. L’articolo 157, comma 6, del codice penale, primo alinea, è così sostituito: “I termini di cui ai commi che

precedono sono raddoppiati per i reati di cui agli articoli:

- a) 375 terzo comma, 434, 437 e 449 del codice penale;
- b) 575, 582, 589, secondo e quarto comma, 590, terzo e quarto comma del codice penale commessi in violazione delle norme sulla disciplina per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali;
- c) 589 bis del codice penale;
- d) nonché per i reati di cui all'articolo 51, commi 3 *bis* e 3 *quater*, del codice di procedura penale”.

#### Articolo 119

Modifica dell'articolo 22 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231

1. All'articolo 22 del decreto legislativo 8 giugno 2001 n. 231, dopo il comma primo è aggiunto: “1 bis. Le sanzioni amministrative per i delitti previsti dall'articolo 25 *septies* si prescrivono nel termine di dieci anni dalla data di consumazione del reato”.

#### Articolo 120

Modifica dell'articolo 221 del codice di procedura penale

1. All'articolo 221 del codice di procedura penale dopo il comma 1 è aggiunto: “1 *bis*. Nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 434, 437, 449, e 452 *quater*, comma 1, n. 3), del codice penale in relazione ai quali il danno o il pericolo derivano dall'esposizione ad amianto, nonché nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 452 *ter*, 575, 582, 589, secondo e quarto comma, 590, terzo e quarto comma, del codice penale per malattie asbesto derivate, il giudice a pena di nullità sceglie il perito fra i professionisti di comprovata esperienza nell'ambito tecnico - scientifico sul quale verte la perizia. Nella scelta, il giudice si serve dell'apposito albo istituito presso l'Agenzia”.

#### Articolo 121

Modifica dell'articolo 225 del codice di procedura penale

1. All'articolo 225 del codice di procedura penale è aggiunto: “1 *bis*. Nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 434, 437, 449, e 452 *quater*, comma 1, n. 3) del codice penale in relazione ai quali il danno o il pericolo derivano dall'esposizione ad amianto, nonché nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 452 *ter*, 575, 582, 589, secondo e quarto comma, 590, terzo e

quarto comma del codice penale, per malattie asbesto derivate, il pubblico ministero a pena di nullità sceglie il consulente tecnico fra i professionisti di comprovata esperienza nell'ambito tecnico - scientifico sul quale verte la consulenza. Nella scelta, il pubblico ministero si serve dell'apposito albo istituito presso l'Agenzia”.

#### Articolo 122

Modifica dell'articolo 392 del codice di procedura penale

1. All'articolo 392 del codice di procedura penale, dopo il comma primo *bis*, è aggiunto:

“1 *ter*. Nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 582 e 590, terzo e quarto comma, del codice penale per malattia asbesto derivata, nonché nei procedimenti per il delitto di cui all'articolo 452 *ter* del codice penale, quando si proceda per il delitto di lesioni personali come conseguenza dell'esposizione ad amianto, il pubblico ministero, anche su richiesta della persona offesa, chiede che si proceda con incidente probatorio all'assunzione della testimonianza della persona offesa del reato e della perizia sulle cause delle lesioni della persona offesa.

1 *quater*. Nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 575 e 589, secondo e quarto comma, del codice penale, per malattia asbesto derivata, nonché nei procedimenti per il delitto di cui all'articolo 452 *ter* del codice penale quando si proceda per il delitto di omicidio come conseguenza dell'esposizione ad amianto, il pubblico ministero chiede che si proceda con incidente probatorio a una perizia sulla causa della morte della persona offesa.

1 *quinquies* Nei procedimenti per i delitti di cui agli articoli 434, 437, 449 e 452 *quater*, comma 1 n. 3) del codice penale in relazione ai quali il danno o il pericolo derivano dall'esposizione ad amianto il pubblico ministero chiede che si proceda con incidente probatorio alla perizia sulle cause del danno o del pericolo, sull'entità dell'esposizione e sugli effetti lesivi per l'ambiente e per le persone”.

#### Articolo 123

Modifica dell'articolo 405 del codice di procedura penale

1. L'articolo 405, comma secondo, secondo alinea, del codice di procedura penale è così sostituito: “Il termine è di un anno se si procede per:

a) i delitti indicati nell'articolo 407, comma 2, lettera a) del codice di procedura penale,

b) per i delitti di cui agli articoli 434, 437, 449, 452 ter e 452 quater, comma 1, n. 3) del codice penale,

c) per i delitti di cui agli articoli 575, 582, 589 secondo e quarto comma, 590, terzo e quarto comma del codice penale commessi in violazione delle norme sulla disciplina per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali”.

#### Articolo 124

##### Consulenza tecnica d'ufficio nel rito del lavoro

1. Nelle cause per esposizione ad amianto del lavoratore, il giudice del lavoro che intende avvalersi del consulente tecnico di ufficio deve procedere alla nomina dello stesso tra i professionisti iscritti all'albo istituito presso l'Agenzia di cui all'articolo 98 comma 2.

#### Articolo 125

##### Disposizioni per l'ammissione delle vittime dell'amianto e dei loro familiari al patrocinio a spese dello Stato

1. L'articolo 76, comma 4-ter, del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di giustizia, di cui al decreto del presidente della repubblica 30 maggio 2002, n. 115, è così sostituito:

“4-ter. La persona offesa dai reati di cui agli articoli 572, 583-bis, 609-bis, 609-quater, 609-octies e 612-bis, nonché, ove commessi in danno di minori, dai reati di cui agli articoli 600, 600-bis, 600-ter, 600-quinquies, 601, 602, 609-quinquies e 609-undecies del codice penale e dei reati di cui agli articoli 434, 437, 449, 582, 590 del codice penale commessi in relazione all'esposizione all'amianto, può essere ammessa al patrocinio anche in deroga ai limiti di reddito previsti dal presente decreto. La stessa disposizione si applica anche ai familiari delle persone offese dei reati di cui agli articoli 575 e 589 del codice penale commessi in danno di soggetti esposti all'amianto”.

#### Articolo 126

##### Clausola finanziaria

1. Le disposizioni di cui alla presente legge sono attuate nell'ambito delle risorse umane, strumentali e finanziarie previste dalla legislazione vigente e senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica, salvo le disposizioni che espressamente prevedono oneri finanziari.

## Art. 127

### *Copertura finanziaria*

1. Per far fronte ai maggiori oneri di cui alla presente legge, pari a 250 milioni di euro a decorrere dall'anno 2017, si provvede a valere sulle maggiori risorse derivanti da interventi di razionalizzazione e revisione della spesa pubblica. Entro la data del 1 luglio 2017, mediante interventi di razionalizzazione e di revisione della spesa pubblica, sono approvati, provvedimenti regolamentari e amministrativi che assicurano minori spese pari a 250 milioni di euro a decorrere dall'anno 2017.

2. Qualora le misure di cui al comma 1 non siano adottate o siano adottate per importi inferiori a quelli previsti, i regimi di esenzione, esclusione e favore fiscale, di cui all'allegato C-bis del decreto-legge 6 luglio 2011, n. 98, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 luglio 2011, con l'esclusione delle disposizioni a tutela dei redditi di lavoro dipendente e autonomo, dei redditi da pensione, della famiglia, della salute, delle persone economicamente o socialmente svantaggiate, del patrimonio artistico e culturale, della ricerca e dell'ambiente, sono ridotti in misura tale da conseguire le maggiori entrate necessarie alla copertura dei maggiori oneri di cui al comma 1. Con uno o più decreti del Ministro dell'economia e delle finanze, da emanare ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, entro il 30 luglio 2017, sono stabilite le modalità tecniche per l'attuazione del presente comma con riferimento ai singoli regimi di esenzione, esclusione e favore fiscale interessati.

## Articolo 128

### *Abrogazioni espresse*

1. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge sono abrogati:

- a) l'allegato I, punto 3, lettera f), della legge 17 ottobre 1967, n. 977;
- b) il decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 215;
- c) gli articoli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13 e 15 della legge 27 marzo 1992, n. 257;
- d) il decreto del Ministero della sanità 6 settembre 1994;
- e) il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 114;
- f) l'articolo 4, comma 29, della legge 9 dicembre 1998,

- n. 426;
- g) l'articolo 15, comma 1, punto 3, lettera f), del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 345;
- h) l'articolo 80, comma 25, della legge 23 dicembre 2000, n. 388;
- i) l'articolo 47 del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito con modificazioni dalla legge 24 novembre 2003, n. 326;
- l) l'articolo 3, comma 132, della legge 24 dicembre 2003, n. 350;
- m) il punto 2.1. dell'allegato A del decreto ministeriale 29 luglio 2004, n. 248;
- n) l'articolo 1, comma 567, della legge 23 dicembre 2005, n. 266;
- o) l'articolo 1, comma 241, della legge 24 dicembre 2007, n. 244;
- p) l'articolo 1, comma 21, della legge 24 dicembre 2007, n. 247;
- q) gli articoli 244, dal 246 al 261 e 264 bis del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- r) l'articolo 7-ter, comma 14, del decreto-legge 10 febbraio 2009, n. 5, convertito con modificazioni dalla legge 9 aprile 2009, n. 33;
- s) l'articolo 20, comma 2, della legge 4 novembre 2010, n. 183;
- t) la parte A-1 dell'Allegato I del decreto legislativo 5 giugno 2012, n. 93;
- u) l'articolo 1, commi 112 e 115, della legge 23 dicembre 2014, n. 190;
2. Sono altresì abrogate:
- a) la parola "*amianto*" dell'allegato B del decreto del Presidente della Repubblica 16 settembre 1955, n. 1517;
- b) la parola "*amianto*" della tabella B, classe XV, lettera E, del decreto del Presidente della Repubblica 29 aprile 1957, n. 972;
- c) la parola "*amianto*" del decreto del Presidente della Repubblica 30 settembre 1961, n. 1222;
- d) le parole "*Le condutture di camini o di caloriferi nei tratti attraversanti gli edifici devono, se in lamiera di ferro, essere collocate dentro tubi di cemento -amianto*" dell'articolo 13, lettera D), della legge 25 novembre 1962, n. 1684;
- e) le parole "*di vento amianto,*" e la parola "*amianto*" dell'articolo 13, lettera G), della legge 25 novembre 1962, n. 1684;
- f) le parole "*articolo 4 e 5 della legge 27 marzo 1992, n. 257: commissione per la valutazione dei problemi ambientali e dei rischi sanitari connessi all'impiego dell'amianto*" dell'articolo 9 del decreto del Presidente della Repubblica 2 febbraio 1994, n. 196;
- g) le parole "*Commissione per la valutazione dei*

*problemi ambientali e dei rischi sanitari connessi all'impiego dell'amianto Legge 27 marzo 1992, n. 257 – articolo 4 e 5*" della Tabella C del decreto del Presidente della Repubblica 9 maggio 1994, n. 608;

h) le parole "*di cui alla legge 27 marzo 1992, n. 257*" dell'articolo 112, comma 3, lettera e), del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112;

i) le parole "*Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (Ispesl)*" e sostituite dalle seguenti "*Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL)*" dell'articolo 94, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196;

l) le parole "*249 commi 1 e 3*" dell'articolo 262, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

m) le parole "*248, comma 1, 250, commi 1 e 4, 251, 252, 253, comma 1, 254, 255, 256, commi 1, 2, 3, e 4, 257, 258, 259, commi 1, 2 e 3 e 260, comma 1*" dell'articolo 262, comma 2, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

n) le parole "*250, commi 2 e 3 e 256, commi 5 e 7*", dell'articolo 262, comma 2, lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

o) le parole "*253, comma 3 e 260, commi 2 e 3*" dell'articolo 262, comma 2, lettera d), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

p) le parole "*248, comma 1, 254*" dell'articolo 263, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

## Articolo 129

### Disposizioni finali

1. Rimangono ferme le seguenti disposizioni:

- a) articolo 2, comma 2, lettera d), del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443;
- b) sezione XIII della tabella (articolo 3, lettera b) dell'allegato del decreto del Presidente della Repubblica 8 luglio 1950, n. 453;
- c) sezione XIII dell'allegato (tabelle) del decreto del Presidente della Repubblica 30 luglio 1950, n. 578;
- d) sezione XIII dell'allegato del decreto del Presidente della Repubblica 26 giugno 1965, n. 723;
- e) la legge 27 dicembre 1975, n. 780;
- f) articolo 5, commi 4, 10 e 11, decreto-legge 30 dicembre 1987, n. 536, convertito con modificazioni dalla legge 29 febbraio 1988, n. 48;
- g) tabelle A e B dell'allegato della legge 29 dicembre 1990, n. 405;
- h) articolo 11 della legge 27 marzo 1992, n. 257;
- i) tabella F dell'allegato della legge 23 dicembre 1992, n. 500;

l) decreto legislativo 11 agosto 1993, n. 374;  
m) tabella F dell'allegato della legge 24 dicembre 1993, n. 538;  
n) articolo 41 della legge 22 febbraio 1994, n. 146;  
o) articolo 2, comma 12, del decreto-legge 23 settembre 1994, n. 547, convertito con modificazioni dalla legge 22 novembre 1994, n. 644;  
p) tabella F dell'allegato della legge 23 dicembre 1994, n. 725;  
q) tabella n. 14 dell'allegato della legge 21 settembre 1995, n. 399;  
r) tabella F dell'allegato della legge 28 dicembre 1995, n. 550;  
s) legge 5 gennaio 1996, n. 25;  
t) tabella F dell'allegato della legge 23 dicembre 1996, n. 663;  
u) tabella n. 2 e tabella n. 14 dell'allegato della legge 23 dicembre 1996, n. 664;  
v) tabella A dell'allegato del decreto legislativo 7 agosto 1997, n. 279;  
z) tabella n. 2 e tabella n. 14 dell'allegato della legge 23 ottobre 1997, n. 372;  
aa) articolo 85, comma 1, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112;  
bb) articolo 20 della legge 23 marzo 2001, n. 93;  
cc) decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 dicembre 2002, n. 308;  
dd) articolo 2, comma 5 e articolo 39, della legge 27 dicembre 2002, n. 289;  
ee) allegato II (articolo 2, comma 1, lettera a)), del decreto del Presidente della Repubblica 15 luglio 2003, n. 254;  
ff) articolo 4, comma 237 e l'allegato 1 (articolo 4, comma 246), della legge 24 dicembre 2003, n. 350;  
gg) articolo 1, comma 9, lettera a), della legge 15 dicembre 2004, n. 308;  
hh) l'articolo 11 del decreto-legge 30 giugno 2005, n. 115, convertito con modificazioni dalla legge 17 agosto 2005, n. 168;  
ii) articolo 1, comma 440, della legge 24 dicembre 2007, n. 244;  
ll) articolo 1, commi 20 e 22, della legge 24 dicembre 2007, n. 247;  
mm) allegato II del decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4;  
nn) allegati VIII e X del decreto legislativo 29 giugno 2010, n. 128;  
oo) articolo 17 del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito con modificazioni dalla legge 1 agosto 2012, n. 122;  
pp) articolo 2-*quinques*, comma 2, lettera d), del

decreto-legge 4 giugno 2013, n. 61, convertito con modificazioni dalla legge 3 agosto 2013, n. 89;

qq) articolo 11, commi 9, 10, 11, 11-*bis* e 11-*ter* del decreto-legge 28 giugno 2013, n. 76, convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 99;

rr) Allegato VII, punto 4, del decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49;

ss) la Tabella A, n. 12, del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 31 luglio 2014, n. 151;

tt) articoli 27 e 33-*bis* del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;

uu) articolo 1, commi 50 e 117 della legge 23 dicembre 2014, n. 190;

vv) articolo 1, comma 2, lettera b) e commi 3 e 4, del decreto-legge 19 giugno 2015, n. 78, convertito con modificazioni dalla legge 6 agosto 2015, n. 125.

zz) articolo 1, comma 277, della legge 28 dicembre 2015, n. 208.

2. Tutti i rinvii all'articolo 13, comma 8, della legge 27 marzo 1992, n. 257 sono da intendersi riferiti all'articolo 71 della presente legge.

3. I decreti ministeriali emanati per eseguire le norme della legge 27 marzo 1992, n. 257 rimangono in vigore fino all'emanazione di specifici atti sostitutivi da parte dell'Agenzia.

- ALLEGATO 1 al Titolo I

Metodi di analisi per la misurazione del valore limite delle emissioni in atmosfera.

Può essere prescelto un metodo gravimetrico o un metodo di conteggio delle fibre.

I. METODO GRAVIMETRICO.

1. Il metodo prescelto sarà un metodo gravimetrico in grado di misurare le quantità globali di polveri emesse dai condotti di scarico. Si terrà conto della concentrazione di amianto nella polvere, qualora siano necessarie misurazioni della concentrazione di amianto della polvere. L'autorità di controllo deciderà la periodicità di tali misurazioni, tenendo conto delle caratteristiche dell'impianto e della sua produzione: inizialmente, tuttavia, si dovrà procedere alle misurazioni almeno ogni sei mesi. I prelievi devono essere effettuati prima di qualsiasi diluizione del flusso da misurare.
2. Il prelievo deve essere effettuato con una precisione di (Più o Meno) 40% e un'esattezza di (Più o Meno) 20% del valore limite. Il limite di rilevamento deve essere del 20%. Dovranno essere effettuate almeno due misurazioni alle medesime condizioni, al fine di verificare il rispetto del valore limite.
3. Condizioni di funzionamento dell'impianto. Le misurazioni saranno valide solamente se il prelievo verrà effettuato mentre l'impianto funziona in condizioni normali.
4. Scelte del punto di prelievo. Il punto di prelievo dovrà essere situato in modo tale da presentare condizioni di flusso laminare. Nei limiti del possibile, occorre accuratamente evitare i tipi di flusso turbolento e tutti gli ostacoli che possano influenzare negativamente il profilo di flusso.
5. Dispositivi da prevedere per il prelievo. Sui condotti sui quali verrà effettuato il prelievo verranno praticate le opportune aperture e verranno installate apposite piattaforme.
6. Misurazioni preliminari da effettuare. Prima di effettuare i prelievi veri e propri sarà necessario misurare la temperatura, la pressione dell'aria e la velocità di flusso nel condotto. La temperatura e la pressione dell'aria saranno misurate sulla linea di campionamento in condizioni normali di flusso. Qualora le condizioni siano anomale occorrerà misurare anche la concentrazione di vapore acqueo, per poter apportare le opportune correzioni ai risultati.
7. Condizioni generali di campionamento. La procedura prevede che un campione di aria prelevato da un condotto che trasporta le emissioni di amianto sia convogliato attraverso un filtro e che il contenuto in amianto della polvere trattenuta dal filtro sia misurato.
  - 7.1. Sulla linea di campionamento verrà effettuata una prova di impermeabilità onde escludere che eventuali perdite possano causare errori di misurazione. Dopo aver accuratamente occluso la testa della sonda verrà messa in funzione la pompa di prelievo. Il livello di perdita non dovrà superare l'1% del flusso normale di prelievo.
  - 7.2. Il prelievo avviene in linea di massima in condizioni isocinetiche.
  - 7.3. La durata del prelievo dipenderà dal tipo di procedimento che si intende controllare e dalla linea di campionamento impiegata. La durata di prelievo deve essere sufficiente ad assicurare che sia raccolto un congruo quantitativo di materiale per la pesatura. Essa deve essere rappresentativa dell'intero procedimento controllato.
  - 7.4. Qualora il filtro di prelievo non si trovi nelle immediate vicinanze della testa della sonda, e' essenziale recuperare le sostanze depositatesi sulla sonda di prelievo.
  - 7.5. Le caratteristiche della testa della sonda ed il numero dei punti di prelievo saranno stabiliti in funzione dei metodi di prelievo fissati ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, e successive modificazioni e integrazioni.
8. Caratteristiche del filtro di prelievo.
  - 8.1. Per il metodo gravimetrico sono preferibili filtri in fibre di vetro.
  - 8.2. L'efficacia di filtrazione minima richiesta è del 99% come precisato con riferimento al testo DOP in cui è utilizzato un aerosol con particelle aventi diametro di 0,3 mm.
9. Pesatura.
  - 9.1. La pesatura deve essere effettuata con una bilancia appropriata ad alta precisione.

9.2. Per ottenere la precisione richiesta per la pesatura e indispensabile effettuare un condizionamento rigoroso dei filtri prima e dopo il prelievo.

10. Presentazione dei risultati. Nel presentare i risultati occorrerà fornire, oltre ai dati relativi alle misurazioni ed ai parametri di temperatura, pressione e flusso uno schema semplice che illustri la collocazione dei punti di prelievo, le dimensioni dei condotti, il volume dei campioni raccolto e il metodo di calcolo utilizzato per determinare i risultati. Questi ultimi saranno in rapporto alle condizioni normali di temperatura (273 K) e di pressione (101,3 KPa).

## II. METODO DI CONTEGGIO DELLE FIBRE.

Qualora si ricorra a procedure di conteggio delle fibre, per verificare il rispetto del valore limite, può essere applicato un fattore di conversione di 2 fibre/ml per 0,1 mg/m(Elevato al Cubo) di polvere d'amianto.

Per fibra si intende un qualsiasi oggetto di lunghezza superiore a 5 micron, di larghezza inferiore a 3 (Micron(m, con un rapporto lunghezza/larghezza superiore a 3/1, che possa essere contato con un microscopio ottico a contrasto di fase usando il metodo di riferimento definito dalla normativa comunitaria.

Il metodo di conteggio delle fibre dovrà rispondere ai requisiti seguenti:

1. Il metodo dovrà consentire di misurare la concentrazione di fibre conteggiabili nei gas emessi. L'autorità di controllo deciderà la periodicità di tali misurazioni, tenendo conto delle caratteristiche dell'impianto e della sua produzione: si dovrà tuttavia procedere alla misurazione almeno ogni sei mesi. I prelievi devono essere effettuati prima di qualsiasi diluizione del flusso da misurare.
2. Condizioni di funzionamento dell'impianto. Le misurazioni saranno valide solamente se il prelievo verrà effettuato mentre l'impianto funziona in condizioni normali.
3. Scelta del punto di prelievo. Il punto di prelievo dovrà essere situato in modo tale da presentare condizioni di flusso laminare. Nei limiti del possibile, occorre accuratamente evitare i tipi di flusso turbolento e tutti gli ostacoli che possono influenzare negativamente il profilo di flusso.
4. Dispositivi da prevedere per il prelievo. Sui condotti sui quali verrà effettuato il prelievo verranno praticate le opportune aperture e verranno installate apposite piattaforme.
5. Misurazioni preliminari da effettuare. Prima di effettuare i prelievi veri e propri sarà necessario misurare la temperatura, la pressione dell'aria e la velocità di flusso nel condotto. La temperatura e la pressione dell'aria saranno misurate sulla linea di campionamento in condizioni normali di flusso. Qualora le condizioni siano anomale occorrerà misurare anche la concentrazione di vapore acqueo per poter apportare le opportune correzioni ai risultati.
6. Condizioni generali della procedura di prelievo. La procedura prevede che un campione di aria prelevato da un condotto che trasporta le emissioni di amianto sia convogliato attraverso un filtro e che le fibre di amianto conteggiabili contenute nella polvere trattenuta dal filtro siano misurate.
  - 6.1. Sulla linea di campionamento verrà effettuata una prova di impermeabilità onde escludere che eventuali perdite possano causare errori di misurazione. Dopo aver accuratamente occluso la testa della sonda verrà messa in funzione la pompa di prelievo. Il livello di perdita non dovrà superare l'1% del flusso normale di prelievo.
  - 6.2. Il prelievo dei gas emessi avviene all'interno del condotto di emissione in condizioni isocinetiche.
  - 6.3. La durata del prelievo dipenderà dal tipo di procedimento che si intende controllare e dalle dimensioni della manichetta di aspirazione utilizzata per il prelievo. La durata del prelievo deve essere sufficiente ad assicurare che nel filtro di raccolta della sonda siano depositate da 100 a 600 fibre di amianto conteggiabile per mm (Elevato al Quadrato). Essa deve essere rappresentativa dell'intero procedimento controllato.
  - 6.4. Le caratteristiche della testa della sonda ed il numero dei punti di prelievo saranno stabiliti in funzione dei metodi di prelievo fissati ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica del 24 maggio 1988, n. 203, e successive modificazioni e integrazioni.
7. Caratteristiche del filtro di raccolta della sonda.

7.1. Per il metodo di conteggio delle fibre si utilizzano filtri a membrana (esteri misti di cellulosa o nitrocellulosa) i cui pori abbiano una dimensione nominale di 5 (Micron) con impresso un reticolo e con un diametro di 25 mm.

7.2. Il filtro di raccolta della sonda ha un'efficacia di filtrazione pari almeno al 99% delle fibre di amianto conteggiabili.

8. Conteggio delle fibre. Il metodo di conteggio delle fibre è conforme al metodo di riferimento definito dalla normativa comunitaria.

9. Presentazione dei risultati. Nel presentare i risultati occorrerà fornire, oltre ai dati relativi alle misurazioni ed ai parametri di temperatura, pressione e flusso, uno schema semplice che illustri la collocazione dei punti di prelievo, le dimensioni dei condotti, il volume dei campioni raccolti e il metodo di calcolo utilizzato per determinare i risultati. Questi ultimi saranno in rapporto alle condizioni normali di temperatura (273 K) e di pressione (101,3 KPa).

- ALLEGATO 2 al Titolo I

Metodi di analisi per la misurazione del valore limite negli effluenti liquidi.

Il metodo di analisi di riferimento per determinare la materia totale in sospensione (materia filtrabile ottenuta dal campione non precipitato) espressa in mg/l è la filtrazione su membrana di 0,45 Micron(m con essiccazione a 105 °C e pesatura. I campioni prelevati debbono essere rappresentativi dello scarico effettuato nell'arco di 24 ore. Tale determinazione deve essere effettuata con una precisione di (Più o Meno) 5% e un'esattezza di (Più o Meno) 10%.

- ALLEGATO 1 al Titolo II  
DETERMINAZIONE QUANTITATIVA DELL'AMIANTO IN CAMPIONI IN MASSA.

ASPETTI GENERALI DEL PROBLEMA ANALITICO.

La determinazione delle varie forme di amianto contenute in campioni in massa costituisce un problema analitico complesso, a cui a tutt'oggi non è stata data una soluzione soddisfacente. Come è noto, esistono varie tecniche analitiche per la determinazione quantitativa delle varie forme di amianto; tutte, però, presentano vantaggi e svantaggi.

Le tecniche microscopiche - ottiche o elettroniche - permettono di distinguere tra le varietà asbestiformi e quelle non asbestiformi di uno stesso minerale ma forniscono dati solo in termini di numero di fibre presenti in un campione. La conversione da numero di fibre a valore ponderale - che costituisce l'espressione più adeguata dei risultati per un'analisi di campioni in massa - è soggetta a numerosi errori soprattutto se viene impiegata la microscopia ottica.

Questi errori possono essere contenuti se si utilizza la microscopia elettronica a scansione (SEM) integrata da microanalisi a Raggi X del campione.

In ogni caso, l'uso delle tecniche microscopiche di conta delle fibre è limitato, nel caso di campioni in massa, da un problema addizionale: il campione in massa, a meno che non sia molto friabile o non sia costituito da una polvere molto fine, deve prima essere macinato per poter poi essere analizzato. Il tipo e la durata della macinazione, oltre che la durezza e altre caratteristiche mineralogiche del campione, determinano le dimensioni, e quindi il numero delle fibre che verranno contate. In altre parole, la conta e la misura delle dimensioni geometriche delle fibre verrà effettuata su un artefatto. La conversione da numero di fibre a valore di massa risulterà ancora più aleatoria e soggetta ad errori che nel caso di campioni aereodispersi o polveri fini dove le fibre vengono contate così come sono state campionate.

Per quanto riguarda la determinazione ponderale delle varie forme di amianto, si è fatto ricorso, negli ultimi anni, fondamentalmente a due tecniche: la diffrattometria a Raggi X (DRX) e la spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FT.IR).

Negli ultimi anni sono stati sviluppati vari metodi diffrattometrici che hanno permesso di superare alcuni inconvenienti legati sia alla tecnica in sé sia alla sua applicazione all'amianto.

Il metodo che sembra aver dato i migliori risultati è quello del "filtro d'argento", che permette di quantificare e correggere in maniera semplice l'effetto di assorbimento dei raggi X da parte del campione. In questo modo la risposta diffrattometrica dell'analita viene resa indipendente dalla matrice nella quale si trova disperso, per cui l'analisi quantitativa risulta adeguatamente riproducibile.

Anche quando l'analisi è condotta per via diffrattometrica, il campione in massa deve essere previamente macinato. La macinazione costituisce un passaggio analitico piuttosto delicato a causa dei due fenomeni seguenti:

a) Per qualunque sostanza cristallina, la risposta diffrattometrica dipende dalla granulometria.

È quindi necessario che il campione in massa sia portato - con il processo di comminazione - ad uno spettro granulometrico vicino a quello dell'amianto puro con cui sono stati preparati gli standards della curva di taratura massa/risposta diffrattometrica;

b) La risposta diffrattometrica delle varie forme di amianto dipende fortemente dall'integrità della struttura cristallina.

Il processo di comminazione porta in genere ad una diminuzione della cristallinità dell'amianto contenuto nel campione e quindi ad un abbassamento della risposta diffrattometrica che può falsare gravemente l'analisi. Questo è vero soprattutto se il processo di comminazione è condotto con metodi drastici (ad es. "a secco").

L'abbassamento della risposta diffrattometrica può essere contenuto se la macinazione viene effettuata "ad umido", cioè in presenza di un liquido che disperde gli accumuli locali di calore a cui in genere si attribuisce la responsabilità delle distorsioni del reticolo cristallino.

In ogni caso, una volta scelti gli standards di amianto puro ed un determinato metodo di comminuzione, è necessario studiare sperimentalmente le condizioni per portare il campione alla granulometria desiderata e l'effetto che il processo di macinazione ha sulla risposta diffrattometrica della forma di amianto in questione.

#### SCELTA DELLE TECNICHE ANALITICHE.

Tenendo conto di tutti gli aspetti del problema appena sottolineati e avendo chiaro che forse, ad oggi, la soluzione ideale al problema analitico della determinazione dell'amianto in campioni in massa non esiste, sono proposte nel seguito come tecniche di riferimento per tale misura la diffrattometria a raggi X (DRX) con metodo del filtro d'argento per la determinazione dell'amianto in campioni in cui è presente in concentrazioni superiori o uguali a  $\approx 1\%$  (vedi paragrafo A) e la microscopia elettronica in scansione (SEM) per la determinazione dell'amianto in campioni in cui è presente in concentrazioni inferiori a  $\approx 1\%$  (vedi paragrafo B). Recenti applicazioni della spettrometria IR in trasformata di Fourier, anche accoppiata con la microscopia ottica, hanno permesso di rivelare concentrazioni di amianti in campioni di massa dell'ordine dell'1%.

La DRX con il metodo del filtro d'argento è stata proposta in quanto attualmente è, fra le metodiche analitiche per determinazioni ponderali, quella che presenta la migliore sensibilità per i diversi tipi di amianto.

Per valutare la concentrazione di amianto in campioni in cui questa è inferiore a  $\approx 1\%$  la DRX non è più utilizzabile ed è necessario ricorrere a tecniche di microscopia.

Se l'obiettivo dell'analisi è una valutazione della concentrazione dell'amianto in termini di peso (m/m) è necessario trasformare i dati relativi alle fibre osservate - numero fibre e granulometria - in dati ponderali. Ciò in linea di principio è possibile o facendo ricorso a fattori di conversione (numero fibre)/(peso) o valutando in base alle loro dimensioni il volume delle fibre e calcolandone quindi il peso.

L'uso di fattori di conversione non sembra attuabile con campioni che sono degli artefatti, essendo ottenuti mediante una macinazione, e in cui numero e dimensioni delle fibre dipendono da tutta una serie di condizioni difficilmente controllabili e riproducibili.

L'unica strada percorribile sembra dunque quella della valutazione della granulometria delle fibre e del calcolo del loro volume.

La microscopia ottica in contrasto di fase appare a questo scopo meno adatta della microscopia elettronica in scansione per essere proposta come tecnica di riferimento, le ragioni di ciò sono essenzialmente:

- un minor potere risolutivo;
- una limitata profondità di campo;
- la difficoltà di riconoscere univocamente il tipo delle fibre osservate.

Il limitato potere risolutivo -  $\approx 0,25 \mu\text{m}$  del MOCF contro  $\approx 0,01 \mu\text{m}$  del SEM - oltre a non permettere la rivelazione delle fibre più piccole rende difficoltosa la valutazione delle dimensioni vere di oggetti che non superino di almeno 2 o 3 volte tale potere risolutivo; la limitata profondità di campo non permette di focalizzare oggetti che non si trovino esattamente sul piano immagine del microscopio; può risultare perciò difficile valutare l'esatta granulometria di fibre sottili e in posizione inclinata rispetto a tale piano; infine la mancanza di un sistema che permetta il riconoscimento sicuro del tipo di fibra può determinare, in campioni in cui sono presenti materiali eterogenei, errori sistematici.

Il SEM analitico appare perciò per le sue caratteristiche - elevato potere risolutivo, elevata profondità di campo, possibilità di utilizzare la spettrometria X per il riconoscimento delle fibre - la metodica più indicata.

L'utilizzazione comunque della microscopia ottica in contrasto di fase in mancanza del SEM dovrebbe portare a risultati, in assenza di fibre diverse dall'amianto, che si avvicinano a quelli ottenibili con il SEM tanto più quanto maggiori sono le dimensioni medie delle fibre presenti nel campione.

## PROCEDURA DI ANALISI DEI CAMPIONI.

Di seguito è riportato uno schema di procedura per l'analisi di un campione utilizzando le metodiche analitiche dettagliatamente definite nei successivi paragrafi A) e B).

CAMPIONAMENTO  
CONTROLLO DEL CAMPIONE PER LA VERIFICA  
DELLA PRESENZA DI UNA COMPONENTE FIBROSA (NO)  
mediante stereomicroscopio, MOCF, SEM

(SI)

MACINAZIONE DEL CAMPIONE  
STIMA APPROSSIMATIVA DELLA QUANTITÀ DI MATERIALE FIBROSO PRESENTE  
mediante MOCF, SEM

SUPERIORE A = $3 * 10^5$ fibre/mg (a)	INFERIORE A = $3 * 10^5$ fibre/mg (a)
MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI AMIANTO MEDIANTE DRX CON FILTRO D'ARGENTO	MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI AMIANTO MEDIANTE SEM ANALITICO

CONCENTRAZIONE INFERIORE ALLA  
SENSIBILITÀ DELLA DRX

MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DI  
AMIANTO MEDIANTE SEM ANALITICO

---

(a) Il limite di  $3 * 10^5$  fibre/mg è stato fissato in base al fattore di conversione da numero di fibre a peso proposto dall'USEPA per la MOCF (vedi paragrafo 5.7B).

---

A) Diffrattometria a raggi-X con il metodo del filtro d'argento (per percentuali di amianto <sup>3</sup> 1%).

### 1A) Campo di applicazione.

Il metodo è applicabile a materiali in massa contenenti i principali tipi di amianti commerciali (cristotilo, crocidolite, amosite) e per quantità di amianto dell'ordine dei microgrammi. L'intervallo ottimale di misura è compreso tra 20 e 100 microgrammi di amianto sul filtro di lavoro in argento. Il limite inferiore di rivelabilità (LLD) dipende da vari fattori: tipo di amianto, matrice nella quale l'analita si trova disperso, tempo di integrazione del picco analitico, area di deposizione del campione sul filtro di lavoro in argento. In ogni caso, è sempre possibile determinare le tre forme di amianto in concentrazioni intorno all'1% in peso quando il campione da analizzare sia costituito da un deposito di polvere macinata di circa 0.5 mg su un'area del filtro di lavoro di circa 1.0 cm<sup>2</sup> (Vedi Tabella 1a e 1b).

### 2A) Principio del metodo.

Macinazione controllata del campione in massa fino a raggiungere una granulometria vicina a quella degli standards di amianto puro usati per la costruzione della curva di taratura; studio

dell'effetto che la macinazione ha sulla risposta diffrattometrica dell'amianto contenuto nel campione; sospensione di una parte della polvere in adatta soluzione disperdente; filtrazione di una quantità nota di polvere in sospensione su membrana filtrante in argento; analisi diffrattometrica dei vari tipi di amianto per confronto con una curva di taratura; correzione dell'attenuazione dell'intensità dei picchi analitici misurati (attenuazione dovuta all'assorbimento dei raggi da parte del campione).

Il metodo di correzione è basato sull'uso del filtro d'argento che ha la doppia funzione di supporto filtrante e di standard interno. In pratica, dalla misura dell'attenuazione del picco di diffrazione dell'argento si ricava il fattore di correzione per l'attenuazione dei picchi analitici delle varie forme di amianto.

La riproducibilità del metodo globale non è conosciuta. È stata stimata solamente la riproducibilità del metodo di preparazione e lettura dei campioni su filtro d'argento.

In figura 1 sono riportati le medie e gli errori standard delle risposte diffrattometriche di un totale di 31 filtri, su ciascuno dei quali sono stati depositati 100 µg di crisotilo puro (vedi punti 3.4A e 5.4A). I filtri provengono da 8 diverse sospensioni; n indica il numero di filtri preparati da ciascuna sospensione, mentre il trattino verticale è una misura, nella stessa scala dell'asse delle ordinate, dell'errore standard associato alla media.

Da una analisi della varianza di questi dati è risultato che le medie delle risposte diffrattometriche delle 8 sospensioni appartengono ad una stessa popolazione avente coefficiente di variazione uguale al 9%. Questo può essere preso come misura della riproducibilità del metodo di preparazione e misura dei campioni su filtro d'argento.

### *3A) Reagenti.*

3.1A Soluzione disperdente: H<sub>2</sub>O contenente lo 0.1% di NaCl e lo 0.1% di Areosol OT o altro tensioattivo analogo.

3.2A NaCl di purezza RPE.

3.3A Tensioattivo tipo Areosol OT.

3.4A Crisotilo canadese dell'UICC (Union International Contre le Cancer) avente lunghezza delle fibre < 10 µm per il 97.0%.

3.5A Crocidolite dell'UICC avente lunghezza delle fibre < 10 µm per il 97.0%.

3.6A Amosite dell'UICC avente lunghezza delle fibre < 10 µm per il 97.0%.

### *4A) Apparecchiatura.*

Attrezzatura di uso comune di laboratorio e:

4.1A Mulino per la macinazione controllata del campione.

4.2A Membrane in argento aventi porosità di 0.45 µm e diametro di 25 mm.

4.3A Dispositivo di filtrazione sotto piccolo vuoto con setto poroso e sede per alloggiare le membrane in Ag.

4.4A Agitatore magnetico capace di fornire circa 400 giri/min.

4.5A Diffrattometro a R.X.

## 5A) Determinazione quantitativa dell'amianto.

### 5.1A Macinazione del campione.

Di seguito viene descritta una procedura di comminazione controllata di un campione in massa. Tale procedura è evidentemente solo indicativa; se ne possono adottare delle altre purché, una volta scelte le condizioni di macinazione ed individuato il tempo necessario per portare il campione ad una granulometria simile a quella degli standards, venga studiato, ed eventualmente corretto, l'abbassamento della risposta diffrattometrica dell'amianto che la comminazione ha determinato. A questo scopo, e sempre a titolo indicativo, viene anche presentato uno studio della relazione tra tempi di macinazione, granulometria e risposta diffrattometrica dell'amianto. Il campione scelto è un frammento di amianto-cemento, contenente crisotilo; gli standards usati per la curva di calibrazione, forniti dall'UICC (Union International contre le Cancer) sono composti da fibre di lunghezza inferiore a 10 micron nel 97% dei casi e di diametro inferiore a 0.3 micron nel 92.5% dei casi.

Circa 1 grammo del campione viene macinato a mano in mortaio d'agata; il macinato viene quindi setacciato con setaccio da 400 micron. La polvere così ottenuta viene quindi sottoposta a macinazione meccanica "ad umido" e ad "impatto". Come disperdente viene utilizzato l'alcol isopropilico (circa 10 mL); la macinazione ad impatto viene realizzata per mezzo di una serie di cilindretti d'agata che un sistema di scuotimento della camera di macinazione obbliga ad urtarsi tra loro. Dopo la macinazione, condotta per un tempo prefissato, si ottiene una sospensione che viene trasferita con alcol isopropilico in un beker da 100 mL. L'alcol viene fatto evaporare in stufa a 90 C e la polvere seccata viene sottoposta all'analisi diffrattometrica.

Per lo studio della relazione tra tempi di macinazione, granulometria del macinato e risposta diffrattometrica dell'amianto contenuto nel campione, si è proceduto nel modo seguente.

Il campione è stato sottoposto a tempi di macinazione crescenti tra 0 e 45 minuti. Dopo ciascuna macinazione, parte della polvere seccata è stata sottoposta ad un'analisi granulometrica con microscopio elettronico a scansione, mentre un'altra parte è stata depositata su filtro d'argento e letta al diffrattometro. Nelle Figure 2 e 3 sono riportate le distribuzioni dei diametri e delle lunghezze delle fibre della polvere ottenuta dopo 30 minuti di macinazione. Le due distribuzioni presentano - in questo come negli altri casi - l'atteso andamento lognormale, per cui si è preferito utilizzare la media geometrica piuttosto che quella aritmetica per la caratterizzazione morfologica dei campioni stessi. In Figura 4 appaiono le cinetiche di comminazione per la polvere iniziale. Gli andamenti (per diametri e lunghezze) presentano una fase iniziale (corrispondente ai primi 15 minuti di macinazione) durante la quale i due parametri si riducono di oltre il 50% del valore iniziale; per tempi più lunghi di macinazione la media geometrica della lunghezza delle fibre rimane praticamente costante mentre la media geometrica del diametro tende ancora a diminuire arrivando ad un valore inferiore ad 1 micron dopo 45'.

Il complesso dei risultati ottenuti sembra indicare che il processo di comminazione delle fibre, nella seconda fase sia causato essenzialmente da successive sfaldature delle fibre lungo piani paralleli al loro asse maggiore, processo che porta alla formazione di fibrille più sottili ma di lunghezza abbastanza costante; la tecnica di macinazione impiegata non sembra invece privilegiare, in questa seconda fase, la frattura trasversale delle fibre, che comporta la rottura dei forti legami esistenti tra gli atomi di Si e di O nei tetraedri  $SO_4$ , della struttura cristallina del serpentino.

Nella Figura 5 appaiono le risposte diffrattometriche del crisotilo (contenuto in 400  $\mu$ g di polvere) in funzione dei tempi di comminazione. I dati mostrano come nelle fase iniziale della macinazione, corrispondente ai primi 5 minuti, vi sia una rapida crescita della risposta diffrattometrica, che tende poi a diminuire progressivamente, fino a raggiungere, per un tempo di macinazione di 30', un valore di plateau che è pari a circa l'80% del valore massimo. Che si tratti di una situazione di plateau è dimostrato dal fatto che la differenza tra le medie delle risposte diffrattometriche a 30' ed 45' non è risultata statisticamente significativa ( $p = 0.085$ ).

L'iniziale crescita della risposta diffrattometrica può essere interpretata come un effetto della disgregazione, a seguito dell'inizio della macinazione, di aggregati di fibre e/o fibre e cemento presenti ancora nel campione dopo la setacciatura; durante la preparazione dei filtri d'argento impiegati nella metodica diffrattometrica adottata, le fibre di crisotilo libere tendono a disporsi con l'asse longitudinale (l'asse  $a$  della cella unitaria) parallelamente al filtro e questo effetto contribuisce ad aumentare l'intensità delle riflessioni (002) e (004) corrispondenti alle famiglie di piani perpendicolari all'asse  $a$  e paralleli all'asse  $a$ . Fibre legate in aggregati, al contrario, non possono disporsi con l'asse longitudinale parallelamente al piano del filtro.

È anche interessante notare che, dopo la fase iniziale (5 minuti), la risposta diffrattometrica segue un andamento simile a quelli individuati per la lunghezza ed il diametro medi.

Nella Tabella 2 appare un quadro riassuntivo dei risultati: sia le granulometrie che le risposte diffrattometriche appaiono in funzione dei tempi di macinazione. Questa tabella ci permette di scegliere il tempo di macinazione più adeguato nelle nostre condizioni. Tale tempo può essere compreso tra 15 e 30 minuti: infatti in questo intervallo si tende a raggiungere un livello di plateau sia per quanto riguarda la lunghezza delle fibre sia per quanto riguarda l'abbassamento della risposta diffrattometrica del crisotilo. Un tempo più lungo di macinazione non sembra comportare ulteriori vantaggi, e le differenze di granulometria con gli standards sembrano sufficientemente ristrette.

#### 5.2A Deposizione del campione sul filtro d'argento.

La polvere macinata e seccata viene ripresa con la soluzione disperdente (vedi punto 3.1A) e la sospensione così ottenuta viene mantenuta sotto agitazione magnetica per circa 2 o 3 ore. Dalla dispersione vengono prelevate aliquote opportune che sono filtrate su membrana di Ag per mezzo del dispositivo di filtrazione del punto 4.3A. È opportuno procedere alla filtrazione nello stesso giorno in cui le sospensioni vengono preparate, perché esse tendono ad "invecchiare"; in altre parole, le fibre di amianto in dispersione tendono ad includere acqua nella loro struttura cristallina e a formare aggregati la cui risposta diffrattometrica risulta diversa da quella del materiale appena preparato. Da risultati sperimentali risulta che l'invecchiamento comincia dopo circa 24 ore dalla preparazione della sospensione.

Durante la filtrazione si raccomanda di seguire gli accorgimenti al successivo punto 5.3A.

#### 5.3A Preparazione degli standards per le curve di taratura.

Circa 2 mg di ciascuno dei tre tipi di amianto puro a granulometria nota, sono posti in tre distinti matracci tarati da 200 mL. A questi viene aggiunta fino a volume la soluzione disperdente indicata al punto 3.1A. Le dispersioni così ottenute vengono mantenute sotto agitazione magnetica per ca. 3 ore. Queste dispersioni hanno una concentrazione in amianto pari a ca. 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  e costituiscono le dispersioni madre (stock) da cui si dovranno preparare, prelevando opportune aliquote mediante pipetta tarata, 3 o più campioni su filtro di Ag per ciascuna delle quantità di amianto scelte (nell'esempio riportato si tratta di 10, 20, 40, 60, 80, 100  $\mu\text{g}$ ).

Poiché la dispersione tende all'instabilità, cioè a ricadere lentamente sul fondo del matraccio, essa deve essere lasciata sotto agitazione magnetica per almeno 5 min dopo ciascun prelievo e prima di effettuare il successivo. Inoltre il puntale della pipetta deve essere posizionato in modo tale da pescare sempre nella zona centrale del matraccio e, per quanto possibile, alla stessa profondità. Le aliquote note prelevate vengono trasferite su membrana in Ag mediante un dispositivo di filtrazione (punto 4.3A). L'operazione di filtrazione deve essere effettuata seguendo questo procedimento: nel serbatoio del dispositivo filtrante vengono posti preliminarmente ca. 3 mL di acqua distillata e filtrata, a questa vengono aggiunte le aliquote note della dispersione madre e quindi si innesca l'aspirazione necessaria alla filtrazione. Dopo la prima filtrazione le pareti del serbatoio vengono lavate 5 - 6 volte con acqua.

#### 5.4A Misure al diffrattometro.

Le condizioni operative variano in funzione del tipo di apparecchiatura disponibile. Utilizzare in

ogni caso una velocità del goniometro sufficientemente bassa (1/4 o 1/8 di grado al minuto). In Tabella n. 3 sono riportate a titolo esemplificativo sia le condizioni operative di un diffrattometro munito di contatore proporzionale con discriminatore di energia e di portacampioni rotante, sia i parametri di misura per i picchi analitici dei vari tipi di amianto e dell'argento (relativi alla  $K\alpha$  del Cu)

Effettuare la scansione goniometrica dei picchi analitici degli amianti e dell'argento integrando il segnale tra il primo fondo e il secondo fondo opportunamente scelti, per ottenere l'intensità del picco  $(I_p^a)$ .

Misurare il segnale del primo fondo (a goniometro fermo) per un tempo pari alla metà del tempo totale di integrazione del picco corrispondente, per ottenere l'intensità del fondo  $(I_{f1}^a)$ .

Misurare il segnale del secondo fondo (a goniometro fermo) per un tempo pari alla metà del tempo totale di integrazione del picco corrispondente, per ottenere l'intensità del fondo  $(I_{f2}^a)$ .

Per la correzione dell'assorbimento di massa (Cfr. punto 5.6A), la stessa procedura deve essere eseguita sul picco relativo all'argento prima del deposito del campione sul filtro, cioè sul filtro bianco. In alternativa, la misura dell'intensità del picco non attenuato dell'argento può essere fatta sul retro del filtro dopo la deposizione del campione. Una terza possibilità, che è anche la più conveniente, prevede, per ogni scatola (batch) di filtri di argento, tale misura su almeno 6 membrane vergini, di cui si farà la media che varrà per tutto il batch in questione.

Da tale misura si otterranno i valori:

$$I_{O,p}^{Ag}, I_{O,f1}^{Ag}, I_{O,f2}^{Ag}$$

Dalla misura del picco attenuato dell'argento si otterranno i valori:

$$I_p^{Ag}, I_{f1}^{Ag}, I_{f2}^{Ag}$$

### 5.5A Calcoli.

Calcolare le intensità nette ( $I_n^{a}$ ) dei picchi analitici dell'amianto e dell'argento mediante le relazioni:

$$I_n^a = I_p^a - (I_{f1}^a + I_{f2}^a) \text{ (picco analitico dell'amianto)}$$

$$I_n^{Ag} = I_p^{Ag} - (I_{f1}^{Ag} + I_{f2}^{Ag}) \text{ (picco analitico dell'argento in presenza del campione)}$$

$$I_{O,n}^{Ag} = I_{O,p}^{Ag} - (I_{O,f1}^{Ag} + I_{O,f2}^{Ag}) \text{ (picco analitico dell'argento in assenza del campione)}$$

### 5.6A Curva di taratura.

La retta di taratura è rappresentata dalla seguente relazione:

$$I_{corr}^a = m \cdot X + b$$

dove:

m = pendenza della retta  
 b = intercetta della retta  
 X = contenuto in massa di amianto

$$I_{corr}^a = I_n^a \cdot \Gamma$$

ove il fattore di correzione  $\Gamma$  dell'attenuazione dell'intensità diffratta dall'analita è:

$$\Gamma = \frac{(-R \cdot \ln T_n)}{1 - T_n^R}$$

con:

$$R = \frac{\sin \theta_{Ag}}{\sin \theta_X} \quad e \quad T_n = \frac{I_n^{Ag}}{I_{O,n}^{Ag}}$$

Nelle formule,  $\theta_{Ag}$ ,  $\theta_X$  sono gli angoli di diffrazione rispettivamente dell'argento e dell'analita. L'attenuazione è provocata dall'assorbimento dei raggi X da parte del campione. Quando tale effetto non è trascurabile occorre effettuare la correzione. Nella Tabella n. 4 viene mostrato sia l'effetto di attenuazione riscontrato sperimentalmente a carico dell'intensità dei picchi analitici del crisotilo o della crocidolite da parte di varie matrici minerali, sia il risultato della correzione.

#### 6 A) Espressione dei risultati.

La percentuale di amianto presente nel campione sarà:

$$X(\%) = \frac{(I_{corr}^a - b)}{m \cdot W}$$

dove W è la massa totale di polvere sul filtro d'argento.

#### 7 A) Interferenze.

Teoricamente le fasi cristalline che possono interferire sui picchi analitici degli amianti sono moltissime. In pratica è sufficiente prendere in considerazione solo le sostanze che più comunemente si trovano associate all'amianto nei principali prodotti industriali.

I minerali non fibrosi di serpentino (lizardite o antigorite), i quali hanno la stessa struttura cristallina del crisotilo, costituiscono un'interferenza non eliminabile. Il problema tuttavia è limitato ai casi in cui i campioni da analizzare provengano dalle attività minerarie di estrazione del crisotilo.

L'alite, minerale di base nella produzione di manufatti di amianto-cemento, nei quali viene utilizzato quasi esclusivamente crisotilo, non produce interferenze sui due principali picchi analitici di questa forma di amianto.

Il gesso può interferire sul picco del crisotilo a 0.73 nm ma non sul picco secondario (0.36 nm).

Il caolino può interferire su entrambi i picchi del crisotilo, ma il disturbo sembra essere significativo solo per campioni aventi un contenuto in caolino superiore al 10%.

La clorite potrebbe interferire su entrambi i picchi del crisotilo ma è possibile la separazione analitica dei suoi picchi da quelli del crisotilo, rallentando adeguatamente la velocità di scansione nell'intorno della zona di uscita dei picchi che interessano.

Anche per la crocidolite o l'amosite, i corrispondenti minerali non fibrosi costituiscono un'interferenza non eliminabile; tuttavia la presenza di questi minerali nei campioni reali è molto rara.

In generale la distinzione tra crocidolite o amosite, quando sono presenti contemporaneamente (e questo può avvenire per taluni prodotti isolanti), risulta difficoltosa e si può tentare ricorrendo ai picchi secondari a 0.36 nm e 0.32 nm per l'amosite, e a 0.31 nm per la crocidolite, utilizzando il metodo della bassa velocità di scansione.

Altri minerali che possono trovarsi associati all'amianto in vari prodotti possono essere eliminati con adatti trattamenti chimici: ad esempio un trattamento con acido debole decompone i carbonati.

B) Microscopia elettronica analitica a scansione (per percentuali di amianto comprese fra le 100 ppm e l'1%).

#### *1 B) Oggetto e campo di applicazione.*

Descrizione di un metodo per la determinazione, mediante microscopia elettronica analitica a scansione, della concentrazione (massa/massa) di amianto (crisotilo, crocidolite, amosite, tremolite) in campioni massivi, quali il cemento-amianto, o polverulenti, quali polveri di talco.

Il metodo è applicabile per concentrazioni di amianto comprese fra le 100 ppm (0.01%) e le 10000 ppm (1%) o superiori; l'intervallo in cui il metodo fornisce risultati quantitativi è compreso fra le 1000 ppm e le 10000 ppm o superiori.

Per concentrazioni di amianto inferiori alle 1000 ppm il metodo fornisce risultati semiquantitativi (vedi successivo punto 5.7B).

La sensibilità della metodica dipende da vari fattori: condizioni di lavoro del microscopio, area di deposizione del campione sul filtro di lavoro, numero di campi di lettura fissati sul filtro; in ogni caso si può stimare una sensibilità di circa 100 ppm quando il campione sia costituito da circa 0.1 mg di materiale depositato su un'area di circa 300 mm<sup>2</sup> (superficie circolare di circa 1 cm di raggio) e vengano letti 400 campi a 2000 x (vedi successivo punto 5.7B).

#### *2 B) Principio del metodo.*

Sospensione di una quantità non inferiore a 0.1 mg del campione polverulento in un volume noto di soluzione disperdente costituita da un tensioattivo in acqua deionizzata e filtrata. Se il campione da analizzare è un campione in massa viene ottenuta, per mezzo di una opportuna macinazione, la sua comminazione fino a che lo spettro granulometrico del particolato prodotto è compreso nell'intervallo fra 10 e 100 µm.

Filtrazione di un volume della sospensione contenente almeno 0.1 mg del campione su un filtro in policarbonato a foro passante, di 0.4 - 0.8 µm di porosità, di 25 mm di diametro.

Montaggio del filtro su un portacampioni per SEM e metallizzazione della sua superficie con Au mediante sputtering catodico.

Lettura a 1000 - 2000 ingrandimenti di un numero di campi microscopici adeguato al limite di rivelabilità richiesto, tipicamente fra 200 e 400 campi.

Riconoscimento mediante spettroscopia X a dispersione di energia delle fibre di amianto presenti e misura delle loro dimensioni.

Calcolo dei volumi e dei corrispondenti pesi delle fibre di amianto utilizzando i pesi specifici dei minerali corrispondenti.

Calcolo del peso totale di amianto sul filtro in base alla superficie di deposizione del campione, alla superficie del filtro letta, al numero e dimensioni delle fibre osservate e all'ipotesi di una distribuzione Poissoniana delle fibre sul filtro.

#### *3 B) Apparecchiature e materiali da impiegare.*

Attrezzature di uso comune in laboratorio e:

3.1 B Soluzione disperdente contenente lo 0.1% di tensioattivo in acqua deionizzata e prefiltrata su

filtri cellulosici da 0.2  $\mu\text{m}$  di porosità.

3.2 B Mortaio d'agata.

3.3 B Bilancia analitica.

3.4 B Mulino per la macinazione ad umido di quantità fra 1 e 10 mg di campione; il mulino deve permettere di ottenere una granulometria finale del campione compresa nell'intervallo fra 10 e 100  $\mu\text{m}$ .

3.5 B Filtri a membrana in policarbonato a foro passante, di 0.4 - 0.8  $\mu\text{m}$  di porosità, di 25 mm di diametro.

3.6 B Dispositivo di filtrazione sotto vuoto con setto poroso e sede per alloggiare le membrane in policarbonato.

3.7 B Portacampioni in alluminio o grafite per SEM.

3.8 B Collante conduttore all'argento o alla grafite.

3.9 B Apparato per la metallizzazione con Au di campioni per il SEM mediante sputtering catodico.

3.10 B Microscopio elettronico a scansione corredato dell'apparato di cui al punto 3.11 B.

3.11 B Spettrometro X a dispersione di energia.

#### *4B) Campionamento.*

Prelevare dal materiale da esaminare un campione, significativo della sua composizione, dell'ordine di 0.5 - 1 gr. Nel caso di materiale in massa e non già sotto forma di polvere procedere ad una sua frammentazione in mortaio d'agata fino a ottenere un particolato con dimensioni inferiori a 400 - 500  $\mu\text{m}$ .

#### *5B) Procedimento.*

5.1 B Comminuzione del campione.

Se il campione originale è un materiale in massa o se, pur presentandosi come materiale polverulento, le fibre di amianto sono presenti in aggregati con altre fibre o altro materiale, per l'analisi al SEM è necessario trattare il campione in modo da separare le fibre tra loro e dall'eventuale matrice.

Dopo l'eventuale macinazione a mano in mortaio d'agata, trasferire circa 10 mg di polvere in 100 mL di alcol isopropilico nella camera di macinazione di un mulino in grado di macinare ad umido le quantità indicate. Macinare il campione fino ad ottenere una granulometria finale del particolato compresa tra 10 e 100  $\mu\text{m}$ ;

la sospensione in alcol isopropilico è quindi trasferita in stufa.

L'alcol isopropilico viene fatto evaporare a 90 C e la polvere residua essiccata è recuperata.

5.2 B Dispersione in acqua e filtrazione su filtro a membrana.

Pesare con una bilancia analitica una quantità di polvere di circa 5 mg e sospenderla in 200 mL di una soluzione allo 0.1 % di tensioattivo in acqua deionizzata e filtrata; per questo utilizzare un matraccio da 200 mL aggiungendo fino a volume la soluzione disperdente. Calcolare la concentrazione della dispersione così ottenuta e mediante pipetta tarata prelevarne un'aliquota da

filtrare sul filtro a membrana. Per evitare che la dispersione decanti lasciarla sotto agitazione magnetica per almeno 5 minuti prima di effettuare il prelievo.

Mediante il dispositivo di filtrazione descritto al punto 3.6 B filtrare una aliquota nota della dispersione preparata, contenente circa 0.1 mg del campione in polvere, su un filtro a membrana in policarbonato di 2 mm di diametro con porosità di 0.4 - 0.8  $\mu\text{m}$ . Alternativamente possono essere utilizzati filtri in esteri di cellulosa delle stesse dimensioni, tuttavia questi filtri non si presentano al SEM con una superficie liscia e le irregolarità osservabili potrebbero rendere più difficile il riconoscimento delle fibre più sottili, per questo, nel caso del loro uso è consigliabile utilizzare porosità non superiori a 0.4  $\mu\text{m}$ .

Nel procedere alla filtrazione aver cura di versare alcuni mL della soluzione disperdente nel serbatoio del sistema filtrante prima di aggiungere l'aliquota nota della dispersione; successivamente lavare più volte con la soluzione il serbatoio.

Il filtro a membrana su cui è deposta la polvere è lasciato asciugare su carta bibula in una capsula Petri o contenitore analogo.

### 5.3 B Montaggio del filtro su portacampioni per il SEM e metallizzazione.

Tagliare una parte circolare del filtro, di dimensioni leggermente inferiori al portacampioni del SEM, dalla sua zona centrale mediante un bisturi o una lama ugualmente affilata. Durante tale operazione aver cura di non toccare con le mani la superficie del filtro, di non capovolgerlo o causare spostamenti o cadute della polvere dalla sua superficie.

Montare la porzione di filtro su un portacampioni per SEM, in alluminio o grafite, mediante collanti conduttori all'argento; aver cura di realizzare con gli stessi collanti dei ponti conduttori fra il bordo del filtro ed il portacampione.

Metallizzare, il filtro così montato, con uno strato di 25 - 50 nm di Au mediante sputtering catodico. Alternativamente è possibile ricoprire il filtro con un film di carbone evaporato sotto vuoto; in tal caso è opportuno utilizzare spessori leggermente maggiori, intorno ai 100 nm, a causa della minore conducibilità termica ed elettrica della grafite rispetto all'Au. In ogni caso l'immagine in elettroni secondari del filtro risulterà di minore qualità a causa del più basso coefficiente di emissione secondaria del carbonio rispetto all'u.

### 5.4 B Scelta delle condizioni strumentali.

Il potere risolutivo di un SEM è molto elevato (si può valutare intorno ai 5 nm), tuttavia, con campioni del tipo di quelli descritti, ad un ingrandimento di lavoro (1000-2000X) che permetta tempi di analisi non eccessivamente lunghi e con condizioni strumentali compatibili con una buona risoluzione analitica (efficienza di produzione e rivelazione di raggi X elevate) risultano rivelabili e classificabili fibre intorno a 0.1  $\mu\text{m}$  di spessore.

Condizioni strumentali in grado di assicurare tali prestazioni corrispondono a: una energia del fascio incidente fra 20 e 30 KeV;

una distanza di lavoro tipicamente dai 12 ai 25 mm e comunque tale da massimizzare l'efficienza di raccolta dei raggi X da parte del rivelatore; un angolo di tilt compatibile con la geometria del rivelatore dei raggi X, se tale angolo è diverso da zero ne va tenuto conto nella valutazione delle dimensioni delle fibre.

Fissare l'ingrandimento di lavoro fra 1000 e 2000X; valutare la superficie corrispondente ad un campo di lettura all'ingrandimento fissato (tipicamente a 2000X questa risulta intorno a 2500  $\mu\text{m}^2$  e a 1000X intorno a 10000  $\mu\text{m}^2$  per cui occorrono rispettivamente circa 400 e circa 100 campi di lettura per esplorare 1  $\text{mm}^2$  del filtro); osservare il filtro in elettroni secondari utilizzando il "modo" TV.

### 5.5 B Lettura del filtro e determinazione delle dimensioni delle fibre di amianto.

In funzione dell'ingrandimento di lavoro fissato leggere un numero di campi sufficienti almeno ad

esplorare circa 1 mm<sup>2</sup> del filtro (tipicamente a 2000X occorrono 400 campi).

Scegliere i campi di lettura in modo da esplorare tutta la superficie del filtro evitando la sovrapposizione dei campi stessi. È consigliabile a tal fine seguire un percorso sistematico sul filtro secondo un qualche schema prestabilito.

Prendere in considerazione, nell'analisi del filtro, tutte le fibre o gli aggregati di fibre o gli aggregati di fibre con altro materiale; valutare, utilizzando i riferimenti dimensionali disponibili sullo schermo, la lunghezza e la larghezza di ciascuna fibra risolvibile con il SEM (non considerare in tale valutazione eventuali particelle di altra natura occasionalmente sovrapposte od aggregate alle fibre). Le fibre che non giacciono completamente nel campo di lettura vanno considerate solo per la parte compresa nel campo stesso.

Identificare e classificare le fibre in base alla loro morfologia ed alla loro composizione; in linea generale per la classificazione delle varietà minerali degli amianti sarà sufficiente una analisi qualitativa con riconoscimento, nello spettro X della fibra, delle righe degli elementi caratteristici con le attese intensità relative (generalmente saranno presenti sullo spettro anche righe più deboli corrispondenti ad elementi, come Fe, Al, Mn, presenti in tracce);

tenere presente che se sulla fibra o sull'aggregato di fibre di amianto è depositato o aggregato materiale di altra natura (non necessariamente evidente sull'immagine elettromicroscopica), le righe X degli elementi presenti nella composizione del materiale appaiono sullo spettro finale.

5.6 B Elaborazione dei dati, calcolo della concentrazione di amianto e valutazione dell'errore.

Valutare il volume di ciascuna fibra e aggregato di fibre d'amianto approssimando la morfologia delle particelle a cilindri di altezza pari alla lunghezza e diametro pari alla larghezza misurati.

Valutare la massa delle fibre utilizzando una densità di 2.6 gr/cm<sup>3</sup> per il crisotilo e 3.0 gr/cm<sup>3</sup> per gli anfiboli.

Calcolare la concentrazione C dell'amianto nel campione (espressa in ppm) mediante la:

$$C = \frac{A \cdot (p_c + p_a)}{n \cdot a \cdot P} 10^{-6} \text{ ppm} \quad (a)$$

dove:

A = area effettiva del filtro (mm<sup>2</sup>);

a = area del campo di lettura (mm<sup>2</sup>);

n = numero campi di lettura;

P = peso totale del campione depositato sul filtro (mg);

da = densità degli anfiboli (gr/cm<sup>3</sup> = mg/mm<sup>3</sup>);

dc = densità del crisotilo (gr/cm<sup>3</sup> = mg/mm<sup>3</sup>);

vi = volume dell'i-esima fibra di crisotilo (mm<sup>3</sup>);

vj = volume dell'j-esima fibra di anfibolo (mm<sup>3</sup>);

$$p_a = d_a \cdot \sum_j v_j = \text{peso totale fibre di anfibolo (mg)}$$

$$p_c = d_c \cdot \sum_j v_i = \text{peso totale fibre di crisotilo (mg)}$$

L'errore sperimentale nella misura della concentrazione C di amianto nel campione è essenzialmente dovuto alla statistica del campionamento delle fibre durante la lettura del filtro (il numero N delle fibre campionate su una data superficie presenta una distribuzione Poissoniana se le fibre sono distribuite in modo casuale sul filtro) e alla larghezza dello spettro granulometrico delle fibre contenute nel campione (lo spettro granulometrico delle fibre di amianto prodotte nella macinazione di un campione generalmente è descritto bene da una distribuzione lognormale). Per valutare l'errore sperimentale conviene esplicitare nella relazione (a) il numero N di fibre di amianto

individuate sugli n campi di lettura e il peso medio di una fibra di amianto, la relazione (a) può essere riscritta poi:

$$C = \frac{A \cdot \bar{f} \cdot N}{n \cdot a \cdot P} \quad (b)$$

dove:

N = numero delle fibre individuate;

$\bar{f}$  = peso medio di una fibra di amianto determ. come media dei pesi delle N fibre di amianto individuate (mg);

con gli altri simboli che conservano lo stesso significato che hanno nella relazione (a).

L'errore sperimentale sulla concentrazione C può allora essere valutato mediante la:

$$\Delta C/C \approx \Delta A/A + \Delta a/a + \Delta P/P + \Delta \bar{f}/\bar{f} + \Delta N/N \approx \Delta \bar{f}/\bar{f} + \Delta N/N \quad (c)$$

avendo considerato trascurabili gli altri errori rispetto all'errore di campionamento sul numero delle fibre ed all'errore fatto adottando come peso medio delle fibre del campione la media calcolata sulle N fibre individuate.

Assumendo una distribuzione Poissoniana per N, l'errore relativo  $\Delta N/N$  può essere valutato, con buona approssimazione, con la:

$$\Delta N/N \approx 1/\sqrt{N} \quad (d)$$

o con più precisione ricorrendo alle tavole numeriche relative alla distribuzione di Poisson.

L'errore sul peso medio delle fibre del campione valutato mediante la media  $\bar{f}$  dei pesi delle N fibre individuate, può essere stimato mediante l'errore standard  $e_s$ :

$$\frac{\Delta \bar{f}}{\bar{f}} \approx \frac{e_s}{\bar{f}} \approx \frac{\sqrt{\frac{\sum_i (\bar{f} - f_i)^2}{M(N-1)}}}{\bar{f}} \quad (e)$$

Tenuto conto delle relazioni (d) ed (e), la equazione (c) diviene:

$$\frac{\Delta C}{C} \approx \frac{1}{\sqrt{N}} \approx \frac{\sqrt{\frac{\sum_i (\bar{f} - f_i)^2}{M(N-1)}}}{\bar{f}} \quad (f)$$

## 5.7 B Osservazioni.

### *Sensibilità del metodo.*

È possibile stimare la sensibilità del metodo descritto (definita come la minima quantità di amianto presente nel campione che può essere rivelata dal metodo) tenendo presente che, nell'ipotesi di una

distribuzione casuale delle fibre sul filtro, il numero N delle fibre campionate su una data superficie presenta una distribuzione Poissoniana. La concentrazione minima di amianto rivelabile è quella concentrazione in corrispondenza della quale il numero medio di fibre di amianto, sull'area complessivamente letta del filtro ( $n \times a$ ), è sufficientemente alto perché al livello di probabilità fissato (solitamente viene adottato il livello del 95%) il limite fiduciario inferiore sia X 1 fibra (cioè sia garantita la possibilità di osservare almeno una fibra con il livello di probabilità fissato). Assumendo un livello del 95% il numero medio di fibre deve risultare almeno pari a 4 (a cui corrisponde un limite fiduciario inferiore pari a 1 ed un limite fiduciario superiore pari a 10). Nelle condizioni previste dal metodo descritto (0.1 mg di materiale su un'area effettiva del filtro di circa 300 mm<sup>2</sup> e una area di lettura di circa 1 mm<sup>2</sup>) il valor medio di 4 fibre sulla superficie di lettura corrisponde a una concentrazione di circa  $1.2 \times 10^4$  fibre/mg nel campione. Per una stima esemplificativa della concentrazione ponderale equivalente si può far riferimento ai fattori di conversione da numero di fibre a peso proposti in vari contesti che, è opportuno sottolineare, dipendono fortemente dalla tecnica microscopica utilizzata per il conteggio delle fibre. Riferendosi per brevità solo a quelli ricavabili da dati dell'USEPA rispettivamente per la MOCF (30 fibre □ lmg), per il SEM (100 fibre □ lmg) e per il TEM (10<sup>5</sup> fibre □ lmg), si perviene, per una concentrazione pari a  $1.2 * 10^4$  fibre/mg valutata al SEM, ad una concentrazione ponderale di 120 ppm che può essere assunta come la sensibilità della metodica.

#### *Significatività delle misure di concentrazione.*

Una valutazione dell'errore standard  $e_s / \bar{f}$  mediante l'equazione (e) è significativa solo se il numero N delle fibre individuate è sufficiente a rientrare nel limite dei grandi numeri  $\bar{f}$ ; numeri minori non permettono una stima significativa né della media né della deviazione standard di una distribuzione. Per numeri N di fibre maggiori di 30 la equazione (f) permette una valutazione della significatività dei valori di concentrazione C ottenuti con il metodo.

In tabella n. 5 è riportato l'errore sperimentale sulla concentrazione, DC/C, calcolato in base alla equazione (f) adottando indicativamente, per l'errore standard  $e_s / \bar{f}$ , un valore di 0.3 compatibile con i dati sperimentali rintracciabili nella letteratura scientifica del settore.

I dati riportati nella tabella n. 5 indicano che la metodica descritta nell'intervallo di concentrazioni che vanno da circa 100 ppm a circa 1000 ppm di amianto può fornire solo risultati qualitativi. Stime quantitative della concentrazione di amianto sono ottenibili con concentrazioni maggiori a 1000 ppm o, alternativamente, modificando la metodica per aumentare il numero totale di fibre campionate.

#### *Definizioni, abbreviazioni e simboli.*

**Amianto o Asbesto:** termine generico comprendente alcuni minerali naturali rappresentati da silicati idrati facilmente separabili in fibre sottili, flessibili, resistenti alla trazione o al calore e chimicamente inerti. I minerali definiti come amianto comprendono le varietà asbestiformi del serpentino (crisotilo), della riebeckite (crocidolite), della serie cummingtonite grunerite (amosite), della antofillite, della tremolite e della actinolite.

**Asbestiforme:** Tipo specifico di fibrosità minerale in cui le fibre posseggono elevata resistenza alla trazione o alla flessibilità.

**Filtro d'argento:** Membrana di Argento metallico avente struttura porosa.

**DRX:** Difrattometria a raggi X.

**LLD:** Limite inferiore di rivelabilità.

**UICC:** Union International Contre le Cancer (Unione Internazionale Contro il Cancro).

**Ka Cu:** Riga di riferimento dell' Anticataldo di Rame.

**0:** Angolo di diffrazione.

$I_p$	Intensità del Picco Totale.
$I_{f1}$	Intensità del primo fondo.
$I_{f2}$	Intensità del secondo fondo.
$I_n$	Intensità del picco netto.
$I_{O}^{Ag}$	Intensità del picco dell'argento nel filtro vergine.
$I_{corr}^a$	Intensità corretta del picco netto.
G	Fattore di correzione.
$T_n$	Trasmittanza del campione.
R	Rapporto tra il seno dell'angolo di diffrazione dell'argento e il seno dell'angolo di diffrazione dell'analita.
Cps	Colpi per secondo (unità di misura dell'intensità di un picco di diffrazione)
X	Peso dell'amianto contenuto nella polvere depositata sul filtro d'argento.
W	Peso totale della polvere depositata sul filtro d'argento.
Aggregato di amianto:	particella costituita da più fibre aggregate a formare fasci o oggetti di forma complessiva non fibrosa.
SEM:	microscopio elettronico a scansione.
ppm:	parti per milione
crocidolite:	amianto costituito dalla varietà fibrosa della riebkite (anfibolo costituito da silicato di Na e Fe).
crisotilo:	amianto costituito dalla varietà fibrosa del serpentino (fillosilicato costituito da silicato di Mg).
amosite:	amianto costituito dalla varietà fibrosa della cummingtonite (anfibolo costituito da silicato di Mg e Fe).
tremolite:	anfibolo costituito da silicato di Mg e Ca.

Tabella 1a - Limiti inferiori di rivelabilità delle varie forme di amianto puro e inoltre della crocidolite in differenti matrici

Componente	LLD( $\mu\text{g}$ )
Crisotilo	7.4
Amosite	6.3
Crocidolite	4.2
Crocidolite in Talco	5.3
Crocidolite in Cemento Portland	5.0
Crocidolite in $\text{SiO}_2$	5.0

*Tempo di integrazione del picco analitico principale: 400 secondi.*

*Area di deposizione sul filtro d'argento: 1.0  $\text{cm}^2$*

*Peso totale dei campioni in matrice: 0.5 mg.*

Tabella 1b - Limiti inferiori di rivelabilità del crisotilo puro e in differenti matrici

Componente	LLD( $\mu\text{g}$ )
------------	----------------------

Crisotilo puro	2.2
in Talco	2.7
in Cemento Portland	2.7
in SiO <sub>2</sub>	3.1
in TiO <sub>2</sub>	3.5

*Tempo di integrazione del picco analitico principale: 1.000 secondi.*

*Area di deposizione sul filtro d'argento: 1.0 cm<sup>2</sup>*

*Peso totale dei campioni in matrice: 0.5 mg.*

Tabella 2 - Risposta diffrattometrica e granulometrica dei campioni.

Tempo di macinazione	cps per 400 µg ma (s)	lunghezza µm	diametro mg (sg)	volume µm <sup>3</sup> mg (sg)
0'	11.5 (2.1)	37 (2.8)	4.3 (2.2)	666 (770)
5'	16.6 (1.1)	27 (2.1)	2.4 (1.8)	155 (233)
15'	4.5 (0.8)	17 (0.9)	1.4 (2.2)	37 (104)
30'	3.8 (1.0)	16 (2.1)	1.2 (2.1)	24 (80)
45'	3.2 (0.8)	16 (2.1)	0.8 (2.1)	12 (53)

mg: media geometrica sg: deviazione standard geometrica

ma: media aritmetica s: standard

Tabella 3 - Condizioni operative e parametri di misura al diffrattometro.

#### Condizioni operative

Tubo di rame. Eccitazione: 40 KV - 45 mA.

Finestra di Nichel.

Slit in entrata: 1° - Receiving slit: 0,2 mm - Scatter slit: 1°.

Campionatore rotante. Velocità di rotazione: 100 giri/min.

Velocità di scansione: (1/4)°/min

Tempo di integrazione: 400 sec.

Parametri di Misura		
Componente	Picco analitico* (2 0)	Intervallo Scansione* (2 0)
Crisotilo	12,04	11,20 - 12,87
Crocidolite	10,49	9,65 - 11,32
Amosite	10,28	9,44 - 11,11
Argento	38,05	37,22 - 38,89

(\*)

Tabella 4 - Pendenze delle curve di calibrazione del crisotilo e della crocidolite in matrice prima e dopo la correzione per l'assorbimento.

Componente	Pendenza (cps/ $\mu$ g)	
	non corretta	corretta
Crisotilo puro	0.66	-
in Talco	0.50	0.57
in Cemento Portland	0.56	0.64
in SiO <sub>2</sub>	0.47	0.56
in TiO <sub>2</sub>	0.44	0.55
Crocidolite pura	0.92	-
in Talco	0.71	0.94
in Cemento Portland	0.73	0.89
in SiO <sub>2</sub>	0.63	0.88

Tabella 5

N	4	8	16	32	64	100	400
DN / N	0.5	0.35	0.25	0.18	0.13	0.10	0.05
$e_s / \left[ \frac{e_s}{C} \right]$	0.3	0.3	0.3	0.3			
DC / C	0.48	0.46	0.40	0.35			
C (ppm) (a)	120	250	500	1000	2000	3000	» 1%

(a) I valori di concentrazione in ppm riportati sono stati calcolati mediante lo stesso fattore di conversione da numero di fibre a peso usato nel punto precedente.

#### RISPOSTE DIFFRATTOMETRICHE DI 8 SOSPENSIONI DI CRISOSTILO

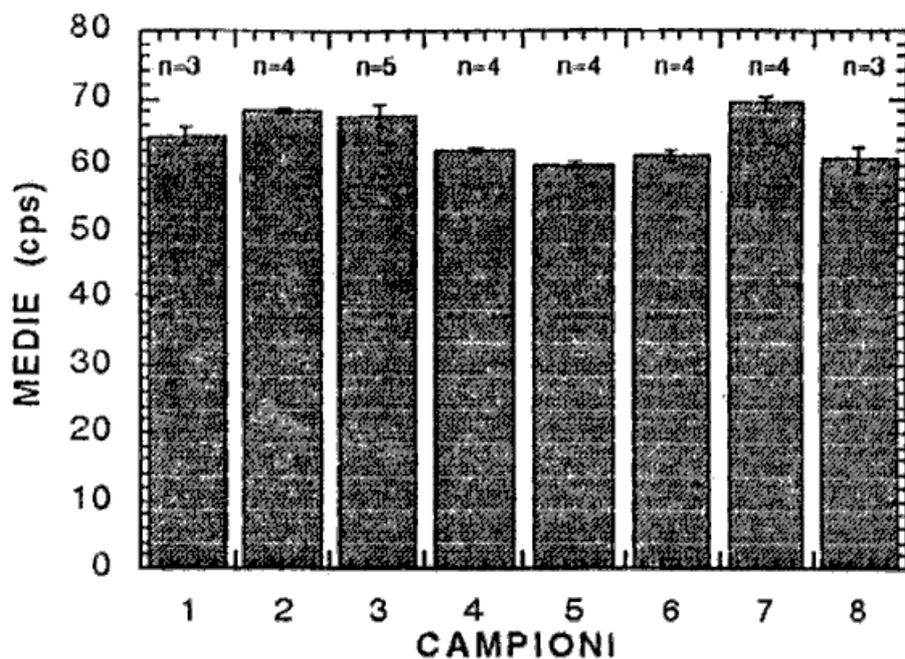


Figura 1  
 Risposte diffrattometriche di 31 campioni di crisotilo puro (100  $\mu\text{g}$ ) provenienti da 8 diverse sospensioni; n indica il numero di campioni preparati da ciascuna sospensione mentre il trattino verticale è una misura nella stessa scala dell'asse delle ordinate, dell' errore standard associato alla media.

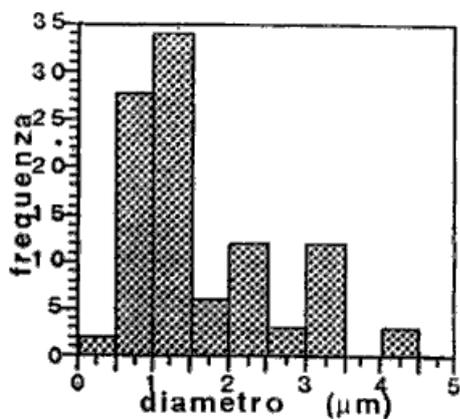


Figura 2  
 Distribuzione dei diametri delle fibre di crisotilo dopo 30 minuti di macinazione.

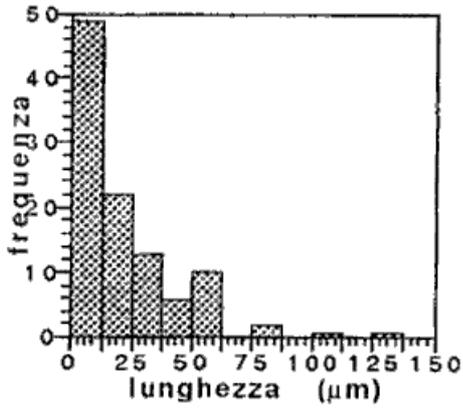


Figura 3  
Distribuzione delle lunghezze delle fibre di crisotilo dopo 30 minuti di macinazione.

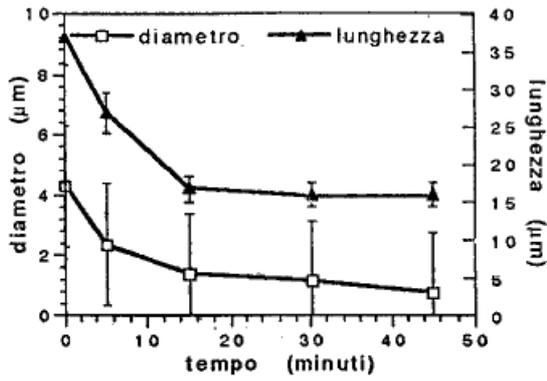


Figura 4  
Cinetica delle fibre di crisotilo.

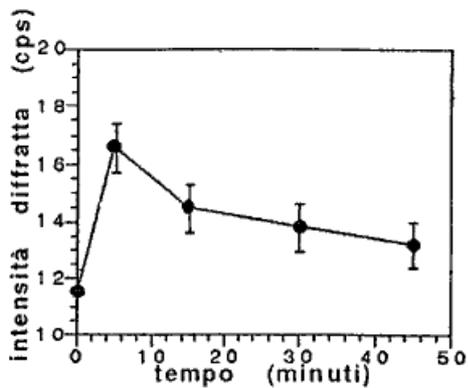


Figura 5  
Risposte diffrattometriche del crisotilo in funzione del tempo di macinazione. I dati si riferiscono a campioni di 400 µg di amianto-cemento



- ALLEGATO 2 al Titolo II  
DETERMINAZIONE QUANTITATIVA DELLE CONCENTRAZIONI DI FIBRE DI AMIANTO  
AERODISPERSE IN AMBIENTI INDOOR.

A) Microscopia ottica in contrasto di fase (MCF).

*1A) Procedura per campionamento e analisi:*

- a) Filtri di prelievo: esteri misti di cellulosa, da 25 mm di diametro grigliati, con porosità tra 0,8 e 1,2  $\mu\text{m}$ .
- b) Portafiltri: metallici con estensione metallica oppure in materiale plastico conduttore.
- c) Supporto cellulosico: su di esso deve essere posto il filtro di campionamento (pad).
- d) Flusso di prelievo: il flusso può variare fra 1 l/min e 12 l/min, deve essere costante durante tutto il tempo di campionamento, controllato all'inizio e alla fine di ogni prelievo e mantenuto entro  $\pm 10\%$ . Per ridurre i tempi di campionamento può essere utilizzato un flusso più alto senza per altro inficiare l'efficienza di campionamento.
- e) Volume da prelevare: deve essere di almeno 480 litri o maggiore. Il campionamento dovrebbe assicurare almeno una densità di fibre sul filtro vicina alle 20 ff/mm<sup>2</sup> (vedi punto m). Nel caso in cui il filtro di campionamento sia troppo carico di particolato si possono prelevare, in parallelo o in sequenza, due campioni da almeno 240 litri ciascuno.
- f) Preparazione del campione (vetrini): la procedura è descritta nel metodo indicato dalla Dir. CEE 83/447; (vapori di acetone e triacetina). Per diminuire il tempo necessario alla completa diafanizzazione, dopo la applicazione della triacetina (normalmente di ca. 24 ore), si può scaldare il preparato (vetrino più coprioggetto) per 15 minuti a circa 50 C su una piastra riscaldante.
- g) Campi microscopici da esaminare: devono essere 200 per un campione di 480 litri (nel caso di due campioni da 240 litri ciascuno posti a ca. 4 metri di distanza, si esaminano 200 campi ciascuno ed il risultato si riporta a 480 litri e 200 campi). Quando si è potuto prelevare un volume d'aria maggiore di 480 litri (fino ad un massimo di 2000 litri) può essere ridotto il numero di campi da esaminare.  
Un campo microscopico corrisponde all'area reticolo di Walton-Beckett (a 500 x è 0.00785 mm<sup>2</sup>).
- h) Criteri di conteggio per la MICROSCOPIA OTTICA IN CONTRASTO DI FASE: criteri descritti nella Dir. CEE 83/477 (1).

*(Nota: Questi criteri impongono di considerare qualunque particella di forma allungata avente lunghezza > 5 $\mu\text{m}$ , diametro < 3 $\mu\text{m}$  e rapporto lunghezza/diametro > 3:1; tuttavia in molti casi un analista esperto può distinguere, sulla base di caratteristiche morfologiche specifiche, o usando filtri polarizzatori incrociati, particelle allungate non di amianto. In tal caso occorre riportare in dettaglio sia il numero di fibre totali conteggiate, sia il numero di fibre non ritenute di amianto, indicando i criteri distintivi impiegati).*

- l) Filtri bianchi: uno ogni 25 filtri usati (batch) oppure almeno il 10% del totale dei filtri usati per l'insieme dei campionamenti. Il valore del numero di fibre riscontrate in un numero di campi eguali a quello esaminato nei campioni non deve mai superare 3 fibre, in caso contrario si deve presumere una sorgente di contaminazione che occorrerà individuare ed eventualmente scartare l'intero set di filtri.
  - m) Variabilità del metodo: Nell'ambito di un laboratorio che esegue continuamente analisi di campioni applicando il metodo del filtro a membrana per le fibre di amianto, è stato sperimentalmente riscontrato un coefficiente di variazione (CV) intralaboratorio che può essere rappresentato dalla relazione:
-

$$CV = \sqrt{[N + (0,2 \cdot N)^2] / N}$$

dove

N = numero fibre trovate nel numero di campi ispezionati. Il limite fiduciario superiore (LFS) e inferiore (LFI) nel caso di campioni con densità di fibre inferiore a ca. 20 ff/mm<sup>2</sup> possono essere calcolati dalle seguenti relazioni:

$$LFI = N - 1,3 \cdot CV \cdot N$$

$$LFS = N + 2,3 \cdot CV \cdot N$$

n) Calcolo della concentrazione C:

$$C \text{ (ff/litro)} = [10^6 \cdot N \cdot D^2] / [V \cdot n \cdot d^2]$$

dove:

N = n. di fibre contate in totale (su un solo filtro o su 2 filtri);

n = n. di campi del reticolo esaminati su un solo filtro (200 o meno in funzione del volume totale prelevato);

D = in mm, diametro effettivo del filtro (filtro da 25 mm di diametro);

d = in micron, è il diametro del reticolo di Walton Beckett (100 micrometri);

V = in litri, il volume di aria prelevato (su un solo filtro o su due filtri).

o) Presentazione dei risultati: In aggiunta al dato di concentrazione, per ogni campione deve essere allegato il rispettivo modulo di conteggio rigorosamente completo in ogni sua parte, e sottoscritto dall'analista.

*2A) Direttiva 83/447/CEE (1) Metodo di riferimento per le misurazioni del tenore dell'amianto nell'aria nel luogo di lavoro:*

a) I campioni sono prelevati nella zona di respirazione dei singoli lavoratori: cioè entro una semisfera di 300 mm di raggio che si estende dinanzi alla faccia del lavoratore e misurata a partire dal punto di mezzo di una linea congiungente le sue orecchie.

b) Si usano filtri a membrana (esteri misti di cellulosa o nitrato di cellulosa) di porosità tra 0,8 e 1,2 µm con reticolo stampato e con diametro di 25 mm.

c) Si usa un portafiltro a faccia aperta provvisto di cappuccio metallico cilindrico, estendentesi tra 33 mm e 44 mm davanti al filtro e che permetta l'esposizione di un'area circolare di almeno 20 mm di diametro. Durante l'uso il cappuccio è rivolto verso il basso.

d) Si usa una pompa portatile a batteria, portata sulla cintura o in una tasca del lavoratore. Il flusso deve essere esente da pulsazioni e la portata regolata inizialmente a 1 l/min ± 5%. Durante il periodo di campionamento la portata è mantenuta entro ± 10% della portata iniziale.

e) Il tempo di campionamento è misurato con una tolleranza del 2%.

f) Il carico di fibre ottimale sui filtri è compreso tra 100 e 400 fibre/mm<sup>2</sup>.

g) In ordine di preferenza l'intero filtro, o un suo segmento, posto su un vetrino da microscopio, è reso trasparente mediante il metodo acetone-triacetina e coperto con vetrino coprioggetti.

h) Per il conteggio è usato un microscopio binoculare con le seguenti caratteristiche:

illuminazione Koeher.

Un condensatore ABBE o acromatico a contrasto di fase incorporato nel complesso posto sotto al piatto portaoggetti e montato con possibilità di centraggio e messa a fuoco.

L'aggiustamento del centraggio per il contrasto di fase è indipendente dal meccanismo di centraggio del condensatore.

Un obiettivo acromatico a contrasto di fase positivo parafocale, a 40 ingrandimenti, con un'apertura numerica compresa tra 0,65 e 0,70 e con assorbimento dell'anello di fase compreso tra 65 e 85%.

Oculari a compensazione a 12,5 ingrandimenti. Almeno un oculare deve permettere l'inserimento di un reticolo ed essere del tipo con messa a fuoco.

Un reticolo oculare circolare Walton-Beckett che abbia un diametro apparente sul piano oggetto di  $100 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$  quando si usano l'obiettivo e l'oculare indicati, e che sia controllato con un micrometro dell'oggetto.

i) Il microscopio è montato secondo le istruzioni del fabbricante e il limite di rivelabilità controllato mediante un "vetrino di prova per contrasto di fase". Quando siano usati nel modo specificato dal fabbricante si deve poter vedere fino al codice 5 sui vetrini di prova AIA e sino al blocco 5 sul vetrino di prova HSE/NPL Mark 2. Tale procedura deve essere effettuata all'inizio della giornata di lavoro.

l) Il conteggio dei campioni è effettuato secondo le seguenti regole:

Per fibra da contare si intende qualunque particella di lunghezza  $> 5 \mu\text{m}$ , diametro  $< 3 \mu\text{m}$  e rapporto lunghezza/diametro  $> 3:1$  che non sia in contatto con una particella con diametro massimo maggiore di  $3 \mu\text{m}$ .

Le fibre da contare che hanno le sue estremità entro l'area del reticolo devono essere contate come un'unica fibra; una fibra avente una sola estremità all'interno di tale area deve essere contata come mezza fibra.

Le aree del reticolo per il conteggio devono essere scelte a caso all'interno della superficie esposta al filtro.

Un agglomerato di fibre che appaia compatto e intero in uno o più punti della sua lunghezza, ma appaia diviso in trefoli (fibra ramificata) in altri, deve essere contato come fibra se è conforme al primo trattino del presente punto; il diametro è misurato attraverso la parte intera e non quella ramificata.

In qualsiasi altro agglomerato di fibre in cui le singole fibre si tocchino o si incrocino (fascio), queste devono essere contate individualmente ogniqualvolta possano essere distinte sufficientemente per stabilire che sono conformi al primo trattino del presente punto. Se non è possibile distinguere nessuna singola fibra rispondente a tale definizione, il fascio deve essere contato come un'unica fibra, sempre che si conforme nel suo complesso al primo trattino del presente punto.

Se più di un ottavo di un'area del reticolo è coperto da un agglomerato di fibre e/o particelle, tale area del reticolo deve essere scartata ed un'altra area deve essere esaminata per il conteggio.

Si devono contare 100 fibre con un minimo di 20 aree di reticolo o esaminare 100 aree di reticolo.

m) Il numero medio di fibre per reticolo deve essere calcolato dividendo il numero delle fibre contate per il numero delle aree di reticolo esaminate. Il contributo al risultato finale del conteggio dovuto a segni del filtro o a contaminazione deve essere inferiore a 3 fibre per 100 aree di reticolo ed essere determinato con filtri "bianchi".

B) Microscopia elettronica a scansione (SEM).

*1B) Procedura per campionamento e analisi:*

a) Filtri di prelievo: membrana in policarbonato (NPF) da  $0.8 \mu\text{m}$  di porosità, 25 mm di diametro (per il deposito usare la faccia più lucida).

(Nota: Per ridurre la carica elettrostatica presente nelle membrane NPF, può essere utile ricoprirle preventivamente con uno strato di carbone, sotto vuoto, da ambedue le parti. Tale strato dovrebbe avere uno spessore non superiore a circa 100 nm.).

b) Supporto cellulosico: membrane in esteri misti di cellulosa (o nitrato) da 3-8  $\mu\text{m}$  di porosità, 25 mm di diametro.

c) Portafiltri: metallici con estensione metallica in materiale conduttivo o costruiti interamente in materiali conduttivi.

d) Flusso di prelievo: il flusso deve essere tale da assicurare una velocità lineare sulla faccia esposta della membrana pari a  $0.35 \text{ m/sec} \pm 10\%$ . La velocità lineare minima di  $0.35 \text{ m/sec}$  è necessaria per campionamenti che avvengono in presenza di elevata velocità dell'aria circostante il punto di prelievo (es. aria aperta o forti correnti d'aria).

Non è indispensabile in luoghi chiusi dove la velocità dell'aria è molto ridotta. In tal caso i parametri condizionanti sono il tempo di prelievo e l'intasamento del filtro, restando fisso il volume totale di ca. 3000 l.

Con filtri (o membrane) aventi diametro 25 mm e diametro effettivo di prelievo compreso tra 20 e 22 mm, il flusso di prelievo deve essere compreso tra 6 e 9 l/min  $\pm 10\%$  e mantenuto costante durante il tempo di prelievo. Il flusso di prelievo può essere superiore per ridurre i tempi di campionamento, compatibilmente con l'effetto di intasamento della membrana. Quando tale effetto faccia abbassare il flusso al di sotto di circa 6 l/min, è opportuno interrompere il campionamento, annotando il volume di aria campionato (vedi il successivo punto).

e) Volume di aria da prelevare: il metodo prevede un volume minimo di campionamento pari a circa 3000 litri su di un'area effettiva di circa  $315 \text{ mm}^2$  (diametro effettivo di ca. 20 mm).

Se la portata di prelievo è di circa 8 l/min, il tempo necessario sarà di circa 6 ore. Usando portate maggiori si può ridurre il tempo di campionamento (vedi punto d).

Se non è possibile prelevare 3000 litri su di una stessa membrana, a causa dell'eccessiva perdita di carico o dell'eccessivo deposito di particelle, si possono prelevare 2 campioni da circa 1500 litri ciascuno e quindi considerare i risultati analitici di questi sommandoli come se fossero riferiti ad un unico campione di ca. 3000 litri. Tale procedura può essere applicata anche a campioni prelevati con flussi di campionamento più elevati

f) Preparazione dei campioni: si prepara una basetta sul portacampioni o stub (normalmente di Alluminio) spalmando strati successivi di sospensione di grafite. Quando l'ultimo strato è ancora umido, si stende una porzione del filtro di prelievo (NPF), ritagliata con attenzione, evitando la caduta della polvere ivi depositata (per un portacampioni tipo Cambridge o Philips in Al è sufficiente ritagliare un quarto del filtro di prelievo). Durante la deposizione della porzione di filtro sulla grafite occorre evitare quanto più possibile la formazione di bolle d'aria. La preparazione si completa saldando, ove necessario, alcuni punti dei bordi della porzione di filtro con grafite, usando una punta sottile (ad esempio bastoncini di legno appuntiti). Successivamente a questa fase il campione sullo stub viene ricoperto con uno strato di oro di circa 25-50 nm, in uno "sputter coater". In caso di necessità di eseguire la microanalisi a dispersione in energia (EDXA) con maggiore accuratezza è opportuno eseguire il ricoprimento con carbone per uno strato di ca. 100 nm.

g) Condizioni strumentali: le condizioni di lavoro al SEM possono essere diverse per le differenti marche di microscopi, tuttavia esse devono essere tali da permettere la individuazione di fibre aventi almeno 0.2 micrometri di diametro.

I parametri che influenzano la visibilità o la microanalisi per l'identificazione delle fibre sono: il voltaggio di accelerazione (VA): risulta soddisfacente un VA compreso tra 20 e 30 KV.

l'angolo di tilt: quando viene usato un angolo elevato è necessario operare una correzione per la determinazione della lunghezza delle fibre, inoltre, in questo caso si possono avere problemi di messa a fuoco.

Come raccomandazione generale occorre aggiustare l'angolo di tilt in modo da avere una buona resa microanalitica

$$[ S \geq 3 \sqrt{B} , \text{ dove: } S(\text{segnale}) = P(\text{altezza del Picco}) - B(\text{altezza del fondo}) ]$$

e una buona visibilità per le fibre più sottili (intorno a 0.2 microns).

La distanza di lavoro: essa influenza sia la resa microanalitica, che la visibilità. In genere i SEM sono già ottimizzati rispetto a questo parametro.

Diametro del raggio elettronico: un diametro più elevato determina un conteggio di raggi X maggiore, una buona intensità del segnale, una risoluzione dell'immagine scarsa. Occorre scegliere le condizioni di compromesso più soddisfacenti.

L'allineamento del raggio, l'astigmatismo, la apertura, il contrasto e la luminosità dello schermo, devono essere impostate sperimentalmente per assicurare una adeguata visibilità.

Da notare che le dimensioni dello schermo, ovvero del campo di osservazione, possono essere diverse usando il modo "RASTER" oppure "TV".

h) Campi microscopici da esaminare: poiché la superficie corrispondente ad un campo di lettura (modo "TV") a 2000x circa, corrisponde a circa  $2540 \mu\text{m}^2$ , per esplorare approssimativamente  $1 \text{ mm}^2$  di superficie del filtro occorre osservare 400-450 campi. Nel caso in cui per raggiungere i 3000 litri siano stati prelevati 2 campioni da circa 1500 litri, su ciascun filtro si devono esplorare 400-450 campi e quindi si esprimeranno i risultati come indicato al punto 13.

i) Criteri di conteggio: vengono contate le fibre di lunghezza  $> 5 \mu\text{m}$ , diametro  $< 3 \mu\text{m}$  e rapporto lunghezza/diametro  $> 3:1$ .

Tutte le fibre che giacciono completamente entro l'area di conteggio (area del campo a 2000 x corrispondente allo schermo posto nella posizione TV) vengono contate come una fibra.

Le fibre che sono a cavallo dei bordi dello schermo vengono contate come 1/2 fibra.

I campi di lettura devono essere scelti in modo da esplorare tutta la superficie del campione, evitando la sovrapposizione dei campi (è consigliabile stabilire un percorso sistematico a forma di "greca" operando sulle manopole degli assi x e y).

Un fascetto (fibra splittata) viene considerato come una fibra, se è conforme alle definizioni, il diametro deve essere misurato nella zona non separata di esso.

Le fibre in un agglomerato vengono contate singolarmente se vengono sufficientemente distinte (anche ad alto ingrandimento) purché soddisfino le dimensioni indicate nelle definizioni (in ogni caso si deve indicare il numero di agglomerati trovati).

Se più di 1/8 dell'area di conteggio (campo) è occupata da agglomerati di fibre o particelle, il campo viene respinto.

l) Filtri bianchi: almeno 2 membrane per ogni scatola di filtri, o il 10% dei campioni prelevati. Per filtro bianco si intende una membrana che abbia seguito tutte le varie fasi del campionamento (montata nel portafiltro, portata sul luogo di prelievo, aperta per il tempo necessario al prelievo, ma senza fare passare aria attraverso di essa) e quindi riportata, chiusa nel portafiltri, in laboratorio. I valori ottenuti dall'analisi dei bianchi non hanno influenza sul limite di rilevabilità del metodo, ma servono per il controllo della eventuale contaminazione delle membrane vergini.

m) Identificazione delle fibre: l'analisi elementare viene realizzata tramite lo spettrometro a raggi X a dispersione di energia (EDXS).

Le condizioni strumentali del SEM (distanza di lavoro, angolo di tilt, diametro del raggio elettronico, voltaggio di accelerazione, apertura dei condensatori, ampiezza del canale - generalmente è preferibile una ampiezza di 10 eV/canale, ma possono essere utilizzate ampiezze diverse comprese tra 10 e 50 eV/canale -, tempo di integrazione) devono essere aggiustate in modo tale da fornire uno spettro sufficientemente chiaro su una fibra di crisotilo standard di  $0.2 \mu\text{m}$  di diametro.

Ciò significa che per i picchi del Mg e del Si devono essere contemporaneamente soddisfatte le relazioni:

$$S > 3 \sqrt{B} , (S + B) / B > 2:1$$

dove: S (segnale) + B (fondo) = altezza del picco (P).

In termini pratici è soddisfacente che i picchi di Mg e Si (crisotilo), Si e Fe (crocidolite e amosite), Mg, Si, Ca (tremolite), siano sufficientemente evidenziabili al di sopra del fondo in un tempo di integrazione compreso tra 30 e 100 secondi.

n) Variabilità del metodo: se si assume una distribuzione casuale di tipo Poissoniano delle fibre sulla membrana di prelievo, per un volume campionato di ca. 3000 litri (su un solo filtro o su due da 1500 litri ciascuno) e per una superficie del filtro esaminata pari a ca. 1 mm<sup>2</sup> il ritrovamento di 1 fibra corrisponde a ca. 100 F/ m<sup>3</sup>.

Assumendo valida una distribuzione Poissoniana, con il 95% di probabilità il numero medio di fibre per mm<sup>2</sup> sul filtro sarà compreso tra 0.025 F/mm<sup>2</sup> (limite fiduciario inferiore o LFI) e 5.6 F/mm<sup>2</sup> (limite fiduciario superiore o LFS) e cioè tra 2.5 e 560 F/m<sup>3</sup> (vedi tabelle della distribuzione di Poisson). Per 0 fibre trovate in ca. 1 mm<sup>2</sup>, le tabelle indicano che il valore superiore della distribuzione Poissoniana è pari a ca. 4 fibre/mm<sup>2</sup> e cioè una concentrazione pari a ca. 400 F/m<sup>3</sup>.

o) Espressione dei risultati:

$$C = (n \cdot \pi \cdot d^2) / (4 \cdot N \cdot A \cdot V)$$

C = Fibre/m<sup>3</sup>;

n = n di fibre conteggiate su un solo filtro da 3000 litri, oppure su due filtri da circa 1500 litri ciascuno. Nel caso che sia disponibile un solo filtro (con meno di 3000 litri) ci si riferirà solo a questo, tenendo conto che il LAA sarà diverso;

N = n di campi esaminati su ogni filtro;

d = diametro effettivo del filtro di prelievo in metri;

A = area di un campo a 2000 x circa, in m<sup>2</sup>;

V = volume prelevato in m<sup>3</sup>.

- ALLEGATO 3 al Titolo II

## IDENTIFICAZIONE QUALITATIVA DELLE FIBRE DI AMIANTO MEDIANTE LA TECNICA DELLA DISPERSIONE CROMATICA IN MICROSCOPIA OTTICA

La tecnica della dispersione cromatica in microscopia ottica è particolarmente utile nell'identificazione delle particelle minerali.

Il principio ottico su cui si fonda è la variazione dell'indice di rifrazione dei minerali in funzione della lunghezza d'onda della luce che li attraversa; con l'aumentare di questa generalmente - pag. 48 - l'indice di rifrazione diminuisce. Sperimentalmente si osserva che la maggior parte dei liquidi ha una dispersione cromatica maggiore dei solidi.

Quando gli indici di rifrazione del minerale e del liquido in cui questo viene immerso, sono prossimi, in luce bianca, si producono fenomeni cromatici tanto più evidenti quanto più grande è la variazione dell'indice di rifrazione del liquido rispetto a quella del minerale.

Se consideriamo il punto in cui si intersecano le curve di dispersione del minerale e del liquido, in quel punto (a quella stessa lunghezza d'onda) liquido e solido hanno lo stesso indice di rifrazione.

La luce di quella lunghezza d'onda attraverserà indeviata il sistema solido-liquido mentre la luce di altre lunghezze d'onda passando dal solido al liquido devierà verso la normale al bordo in maniera diversa a seconda che sia minore o maggiore l'indice di rifrazione. Tali deviazioni dipendono infatti dalla differenza tra gli indici del solido e del liquido per le varie lunghezze d'onda.

Nel caso di sostanze isotrope e minerali monorifrangenti, che possiedono cioè un solo indice di rifrazione, l'unica colorazione che questo tipo di particelle assumono in un determinato liquido, serve come mezzo di identificazione.

I minerali di amianto, ad eccezione dell'antofillite che cristallizza nel sistema ortorombico, cristallizzano nel sistema monoclinico e sono quindi birifrangenti. Generalmente le fibre di amianto hanno l'indice di rifrazione maggiore  $n_{\parallel}$  parallelo alla direzione allungata della fibra mentre l'indice di rifrazione inferiore  $n_{\perp}$  si trova nella direzione perpendicolare. Per la sola crocidolite, che ha una orientazione ottica negativa, avviene il contrario.

Considerando i due indici di rifrazione principali,  $n_{\parallel}$  ed  $n_{\perp}$ , a ciascuno di essi corrisponderà quindi una curva di dispersione cromatica distinta.

Di conseguenza durante l'osservazione del minerale in un liquido ad indice di rifrazione intermedio, che interseca con la sua curva quelle dei due indici di rifrazione principali, si avrà una sovrapposizione degli effetti cromatici. Ciò viene superato con l'illuminazione del preparato tramite luce polarizzata piana. Ogni particella, in tal modo, presenterà gli effetti cromatici caratteristici di ogni singolo indice di rifrazione quando la loro direzione di vibrazione coincide con quella della luce polarizzata.

Per evidenziare tali colorazioni relative agli indici di rifrazione  $n_{\parallel}$  ed  $n_{\perp}$ , bisognerà porre la direzione allungata della fibra prima parallelamente e poi perpendicolarmente alla direzione di vibrazione del polarizzatore.

### LIQUIDI AD ALTA DISPERSIONE.

Per identificare i diversi tipi di fibre di amianto, per mezzo di tale tecnica, sono necessari liquidi ad

alta dispersione dell'indice di rifrazione.

Miscele con le caratteristiche richieste si possono preparare partendo da alcuni liquidi organici come cianato di etile, ioduro di metilene, iodomercurato di potassio e nitrotoluolo.

In commercio esistono liquidi con le caratteristiche ottiche necessarie, con indice di rifrazione nell'intervallo di 1,50 e 1,80. Risultano particolarmente utili i liquidi ad indice di rifrazione uguale a 1,55, 1,58, 1,67, 1,70. Necessario per l'impiego della tecnica di dispersione è innanzitutto l'allineamento del sistema ottico e la necessità di una sorgente luminosa ad alta intensità (12 V, 50 W) e la realizzazione del campo scuro inserendo sotto il condensatore un diaframma circolare di diametro adeguato. È infatti indispensabile che l'apertura del fascio luminoso sia maggiore dell'apertura dell'obiettivo; poiché l'apertura dei normali condensatori per contrasto di fase è di 0,80, per questo tipo di osservazioni saranno necessari obiettivi di apertura inferiore a 0,80. Con i normali microscopi Leitz Ortoluz attrezzati per il contrasto di fase con condensatore ed obiettivi 10X, 25X e 4X occorre impostare i diaframmi del condensatore in posizione 3 per i primi due e in posizione 5 per il terzo obiettivo. Infine per l'osservazione a luce polarizzata sarà sufficiente utilizzare un filtro polarizzatore ruotante all'uscita della sorgente luminosa.

Vengono comunque indicati dal costruttore, per altri tipi di microscopio oggi comunemente in commercio, tutti i parametri necessari per tale tipo di osservazione. In tabella 1 si riportano i colori di dispersione che si ottengono per ogni singola varietà di amianto usando liquidi ad indice di rifrazione 1,55, 1,58, 1,67, 1,70, in campo scuro, in contrasto di fase e luce polarizzata.

Tale metodo permette un riconoscimento ottimale delle fibre di amianto aventi diametro superiore a 0,4  $\mu\text{m}$ . La sensibilità del metodo permette di valutare le parti per milione sia su un campione in massa che su campioni su filtro dopo aver separato naturalmente la matrice filtrante. Con tale tecnica è infine possibile passare all'osservazione in fase dello stesso campo visivo microscopico, il che ovviamente permette di ottenere ulteriori elementi di valutazione per l'identificazione delle fibre di amianto.

Per arrivare ad una valutazione della concentrazione dell'amianto in termini di peso è necessario trasformare il numero delle fibre osservate e la loro granulometria in un valore ponderale; ciò è possibile valutando in base alla dimensione delle fibre il loro volume. Macinando opportunamente il campione in laboratorio sino ad ottenere diametri delle fibre inferiori a 10  $\mu\text{m}$  è possibile affermare, come dimostrato in via sperimentale, che il numero delle fibre osservate con la tecnica descritta corrisponde in buona approssimazione al volume dell'amianto nel campione. Conoscendo il peso specifico delle singole varietà di amianto e delle matrici in cui queste si trovano è pertanto possibile risalire alla percentuale in peso dell'amianto presente nel campione.

Il limitato potere risolutivo, circa 0,25  $\mu\text{m}$ , di tale tecnica microscopica rende difficoltosa la valutazione delle fibre di diametro inferiore a 0,5  $\mu\text{m}$ ; inoltre la sua limitata profondità di campo non permette di ben focalizzare fibre che non si trovino perfettamente sul piano immagine del microscopio.

Tabella 1. - Colori di dispersione per le fibre di asbesto.

Indici di rifrazione $n_D$ 25°C																
Tipo di asbesto	1.550				1.580				1.670				1.700			
	Campo scuro // (1)		Contr. fase ⊥ (2)		Campo scuro //		Contr. fase ⊥		Campo scuro //		Contr. fase ⊥		Campo scuro //		Contr. fase ⊥	
Amosite	(BIANCO)		colore scuro alone chiaro		(BIANCO)		grigio scuro nero (piccole)		giallo arancio	blu viola	grigio blu alone arancio	blu chiaro alone arancio	indaco blu	celese blu	celese alone senape	bianco alone violaceo giallo
Antofillite	—	—	—	—	giallo	giallo arancio	grigio scuro nero (piccole) (alone chiaro)		blu	blu chiaro	—	—	—	—	—	—
Crocidolite	(BIANCO)		Colore scuro nero (piccole) (alone chiaro)		(BIANCO)		grigio scuro nero (piccole)		giallo arancio	giallo	blu grigio	blu violetto	viola rosa	rosa porpora	blu (alone arancio)	blu viola (alone arancio)
Crisotilo	viola porpora	blu	celese scuro (alone arancio)	celese chiaro (alone arancio)	blu chiaro	blu chiaro	(BIANCO) (alone scuro)		(BIANCO) (riflessi celesti)		(bruno) (chiaro)		(BIANCO) riflessi celesti		(BIANCO)	
Tremolite	—	—	—	—	giallo	giallo arancio	grigio scuro nero (piccole) (alone chiaro)		blu	blu chiaro	—	—	—	—	—	—

(1) Polarizzatore parallelo all'asse della fibra: //

(2) Polarizzatore perpendicolare all'asse della fibra: ⊥

- ALLEGATO 4 al Titolo II  
CRITERI PER UNA CORRETTA SCELTA DEI MEZZI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI  
DELLE VIE RESPIRATORIE

In tutte le lavorazioni durante le quali i rischi inerenti l'esposizione a polveri e fibre di amianto non possono essere evitati o sufficientemente limitati da misure tecniche di prevenzione o da mezzi di protezione collettiva, il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie (respiratori).

I respiratori contro il materiale particolato e fibroso possono essere di vario tipo a seconda del grado di protezione che si intende ottenere; questo va valutato in rapporto al grado di inquinamento ambientale.

Con riferimento alle indicazioni del CEN (CEN/TC 79: Guidelines for selection and use of respiratory protective devices. Draft information report) i filtri dei respiratori possono essere di classe P1, P2 e P3 rispettivamente di bassa, media ed alta efficienza.

Ad ogni combinazione facciale/filtro corrisponde un valore del fattore di protezione nominale che indica il rapporto fra le concentrazioni dell'inquinante nell'atmosfera ambiente e nell'aria inspirata dall'operatore.

Per una valutazione dell'idoneo respiratore che si intende adottare si forniscono di seguito i valori dei fattori di protezione nominale per le diverse combinazioni facciale/filtro.

Nei casi in cui la protezione offerta dai respiratori a filtro non risultasse sufficiente, il ricorso a respiratori isolanti consente di raggiungere valori del fattore di protezione nominale sino a 10.000.

Con l'adozione di tali dispositivi le vie respiratorie dell'operatore sono isolate rispetto all'ambiente di lavoro in quanto l'aria per l'inspirazione proviene da una sorgente esterna all'ambiente stesso.

Nell'ambito dei lavori dello stesso CEN/TC 79, in linea cautelativa, l'attuale tendenza è di considerare accanto al fattore di protezione nominale, un fattore di protezione "reale" di valore pari alla metà di quello nominale. Ciò per tenere conto delle effettive situazioni "reali" che si possono verificare nei posti di lavoro in relazione all'imprecisione nell'indossamento del mezzo di protezione, ad una eventuale carenza di manutenzione dello stesso, ecc.

Poiché sappiamo che il limite massimo di esposizione, relativo ad una determinata sostanza, è dato dalla relazione:

Limite massimo di esposizione = FP x TLV in cui FP è il fattore di protezione, si possono presentare le seguenti situazioni.

Se prendiamo in considerazione ad esempio la crocidolite (TLV 0,2 fibre/cm<sup>3</sup>) una semimaschera con filtro P3 offrirà una garanzia di protezione (per il lavoratore) sino alla concentrazione di 10 fibre/cm<sup>3</sup>, se ci riferiamo al fattore di protezione nominale, sino a 5 fibre/cm<sup>3</sup> nel caso che il fattore di protezione sia "reale".

Per i lavori di bonifica, durante i quali vengono raggiunte solitamente concentrazioni elevate di fibre di amianto, vengono normalmente preferiti, in relazione alle condizioni microclimatiche favorevoli per l'indossatore, gli elettrorespiratori THP3 e TMP3. Se questi risultassero insufficienti per la garanzia di protezione che si deve raggiungere, possono essere utilizzati respiratori isolati.

In questo caso solo quelli autonomi con bombole di aria o di ossigeno compressi (autorespiratori) essendo difficile, soprattutto in relazione alle esigenze di mobilità degli operatori, l'utilizzo di respiratori isolati non autonomi (a presa d'aria esterna o ad adduzione di aria compressa).

Per una più completa descrizione della casistica degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie si rimanda alle norme UNI EN 133 e UNI E 134 (1991).

#### *Lavorazioni saltuarie.*

Per i lavori saltuari (manutenzioni di controsoffittature, di impianti elettrici, ecc.) durante i quali sia possibile venire a contatto con materiali contenenti amianto non "friabile" e non sia evidente un rilascio di fibre nell'ambiente, l'uso di una semimaschera con filtro P3 si ritiene possa offrire sufficienti garanzie in relazione ad eventuali imprevisti che possono provocare concentrazioni di

fibre di amianto momentaneamente elevate; tale respiratore non risulta inoltre inutilmente sovradimensionato in relazione proprio alla saltuarietà delle lavorazioni.

Se invece, per necessità operative, il materiale contenente amianto deve o può essere manomesso, la zona di manutenzione andrà ovviamente circoscritta; andrà quindi effettuata una valutazione ambientale, avvalendosi anche di dati riscontrati in situazioni analoghe, al fine di scegliere l'ideale mezzo di protezione delle vie respiratorie.

Le successive fasi operative seguiranno l'iter previsto nei cantieri ove si effettua la bonifica dell'amianto.

Si fa infine presente che in base al decreto legislativo n. 475 del 4/12/92, i dispositivi di protezione individuale (DPI) commercializzati a partire dal 1/1/95 dovranno essere accompagnati dalla dichiarazione di conformità CE (il fabbricante dichiara che il DPI è conforme ai requisiti essenziali indicati dalla direttiva) e muniti del marchio CE.

Sino al 31/12/94 possono essere commercializzati i DPI prodotti entro il 1992 in base alle normative vigenti nazionali o di altri Paesi della Comunità europea.

Combinazione	Fatt. prot. nom.
Facciale filtrante P1 (FFP1) o semimaschera con filtro P1. . .	4
Facciale filtrante P2 (FFP2) o semimaschera con filtro P2. . .	12
Facciale filtrante P3 (FFP3) o semimaschera con filtro P3. . .	50
Maschera intera con filtro P1. . . . .	5
Maschera intera con filtro P2. . . . .	20
Maschera intera con filtro P3. . . . .	1000
Elettrorespiratore con maschera e filtro P1 (TMP1) . . . . .	20
Elettrorespiratore con maschera e filtro P2 (TMP2) . . . . .	100
Elettrorespiratore con maschera e filtro P3 (TMP3) . . . . .	2000
Elettrorespiratore con cappuccio o casco e filtro P1 (THP1). .	10
Elettrorespiratore con cappuccio o casco e filtro P2 (THP2). .	20
Elettrorespiratore con cappuccio o casco e filtro P3 (THP3). .	500

- ALLEGATO 5 al Titolo II  
SCHEDA PER L'ACCERTAMENTO DELLA PRESENZA DI MATERIALI CONTENENTI  
AMIANTO NEGLI EDIFICI

---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

I - DATI GENERALI  
A - DATI SULL'EDIFICIO VISITATO

Edificio visitato: \_\_\_\_\_

Indirizzo: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Uso a cui è adibito: \_\_\_\_\_

Tipo di costruzione:  prefabbricato  parz. prefabbricato

non prefabbricato

Se prefabbricato:  interamente metallico  in metallo e cemento

in amianto/cemento  non metallico

Data di costruzione: \_\_\_\_\_

Area tot. edificio mq: \_\_\_\_\_ N. Piani \_\_\_\_\_ N. Locali \_\_\_\_\_

Cantine:  SI  NO Mansarde:  SI  NO

Tipo di copertura:

guaina impermeabile  tegole

a terrazzo  a tetto

guaina imp. + piastrelle  guaina imp. + tegole

Eventuali ristrutturazioni:

(indicare: area interessata; tipo di intervento; data)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ditta costruttrice dell'edificio: \_\_\_\_\_

Indirizzo: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

(Se prefabbricato) ditta fornitrice: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

N. occupanti: \_\_\_\_\_ N. addetti manutenzione: \_\_\_\_\_

Accesso al pubblico:  SI  NO

Orari e modalità di accesso del pubblico: \_\_\_\_\_

Persone contattate e Tel.: \_\_\_\_\_

---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

II - DATI GENERALI  
B - INDICAZIONI SUI MATERIALI SOSPETTI  
FRIABILITÀ

Friabile                  Compatto

1 -  Materiali che rivestono                                      
superfici applicati a spruzzo  
o a cazzuola

2 -  Rivestimenti isolati di tubi                                      
e caldaie

3 -  Pannelli in cemento-amianto                                      
(all'interno dell'edificio)

Altri materiali (all'interno dell'edificio):

.....                  

.....                  

4 -  Coperture in cemento-amianto                                   

---

(1) Friabile: materiale che può essere facilmente ridotto in  
polvere con la semplice pressione manuale.

Compatto: materiale duro che può essere ridotto in polvere  
solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi,  
frese, trapani, ecc.).

---

Locale esaminato	Materiali individuati   N. rif. campioni
	prelevati

---



---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

II - DATI PARTICOLARI  
B - MATERIALI CHE RIVESTONO SUPERFICI APPLICATI A SPRUZZO  
1 - Descrizione dell'installazione

Zona rivestita:  soffitto  pareti  canalizzazioni

elementi strutturali al di sopra di  
controsoffitti sospesi

altro: \_\_\_\_\_

Totale superficie rivestita mq: \_\_\_\_\_

- In caso di rivestimento del soffitto:

Tipo di soffitto:  calcestruzzo  pannellature

rivestito in metallo

Forma del soffitto:  piatto  a cupola  a barile  a shed

altro: \_\_\_\_\_

Altezza del soffitto mt: \_\_\_\_\_

Apparecchi di illuminazione:  montati sulla superficie

sospesi  incassati

- In caso di rivestimento delle pareti:

Tipo di pareti:  calcestruzzo liscio  calcestruzzo ruvido

muratura  tavole d'intonaco

altro: \_\_\_\_\_

Friabilità:  Friabile  Compatto

Spessore medio cm: \_\_\_\_\_ Spessore uniforme:  SI  NO

Trattamenti superficiali:  verniciatura  incapsulamento

altro: \_\_\_\_\_

Sistema di riscald./ventilaz.:  radiatori  termoventilazione

altro: \_\_\_\_\_

Tipo di pavimento:  cemento  piastrelle  legno  moquette

altro: \_\_\_\_\_

Presenza di pannelli o tende che scorrono nel rivestimento: \_\_\_\_\_

---

---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

## II - DATI PARTICOLARI

### B - MATERIALI CHE RIVESTONO SUPERFICI APPLICATI A SPRUZZO

#### 2 - Condizioni del materiale

##### 2.1 - Qualità dell'installazione

Ridotta coesione interna:  il materiale tende a separarsi in  
strati

il materiale libera polvere se  
lievemente strofinato

Ridotta aderenza al supporto:  segni evidenti di distacco del  
supporto

il materiale si muove su e giù  
sotto la pressione manuale

##### 2.2. - Integrità della superficie

Presenza di rotture e/o erosioni superficiali  
(estensione superficie danneggiata (\*): \_\_\_\_\_)

Presenza di frammenti pendenti

Presenza di detriti caduti sulle superfici orizzontali sottostanti

### 2.3 - Cause presumibili del danneggiamento

Degrado spontaneo

Cause accidentali o vandaliche

Interventi di manutenzione sugli impianti

Interventi sulle strutture

altre: \_\_\_\_\_

### 2.4 - Infiltrazioni d'acqua

segni evidenti di infiltrazioni d'acqua (estensione superficie danneggiata (\*): \_\_\_\_\_)

Cause dell'infiltrazione: \_\_\_\_\_

## 3 - Cause potenziali di danneggiamento

### 3.1 - Correnti d'aria

Presenza di bocchette di immissione rivolte contro il rivestimento

Circolazione di aria forzata in spazi chiusi compresi tra il rivestimento e un controsoffitto o altra struttura

### 3.2 - Vibrazioni

Macchine o attrezzature meccaniche: \_\_\_\_\_

Fonti sonore: \_\_\_\_\_

Autostrade

Aeroporti

### 3.3. - Accessibilità

Il materiale è interamente a vista

Presenza di una barriera incompleta (estensione della superficie a vista (\*): \_\_\_\_\_)

Presenza di una barriera completa

Il materiale è accessibile solo per rari interventi di

manutenzione

Il materiale è accessibile per l'ordinaria manutenzione

((\*) In percentuale della superficie rivestita)

---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

## II - DATI PARTICOLARI

### C - RIVESTIMENTI ISOLANTI DI UBI E CALDAIE

#### 1 - Descrizione dell'installazione

Tipo di rivestimento:	Caldaie, Tubazioni    Serbatoi, ec	
- Impasti di tipo gessoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Cartoni, feltri, ecc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Corde, tele, nastri, ecc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Rivestimenti o trattamenti superficiali: \_\_\_\_\_

---

---

Friabilità:  Friabile                       Compatto

Estensione della superficie rivestita: \_\_\_\_\_

#### 2 - Condizioni del materiale

Presenza di rotture superficiali: \_\_\_\_\_

Estensione della superficie danneggiata: \_\_\_\_\_

Cause presumibili del danneggiamento: \_\_\_\_\_

#### 3 - Accessibilità

Altezza delle strutture rivestite: \_\_\_\_\_

Presenza di una barriera: \_\_\_\_\_

Note:

---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

II - DATI PARTICOLARI  
D - PANNELLI E ALTRI MATERIALI

1 - Descrizione dell'installazione

Tipo di materiale:	Pareti	Soffitto
- Pareti o soffitto in cemento/amianto	[ ]	[ ]
- Rivestimento con pannelli in cemento/amianto	[ ]	[ ]
- Rivestimento con cartoni o altri materiali a bassa densità	[ ]	[ ]

Rivestimenti o trattamenti superficiali: \_\_\_\_\_

---

---

Friabilità: [ ] Friabile [ ] Compatto

Estensione della superficie rivestita: \_\_\_\_\_

2 - Condizioni del materiale

Presenza di rotture superficiali: \_\_\_\_\_

Estensione della superficie danneggiata: \_\_\_\_\_

Cause presumibili del danneggiamento: \_\_\_\_\_

3 - Accessibilità

Altezza del materiale: \_\_\_\_\_

Presenza di una barriera: \_\_\_\_\_

Note:

---

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti  
amianto negli edifici

---

II - DATI PARTICOLARI  
E - COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO

1 - Descrizione dell'installazione

Tipo di materiale:  lastre ondulate     lastre piene

altro: .....

Rivestimenti o trattamenti superficiali: \_\_\_\_\_

---

---

Friabilità:     Friabile                       Compatto

Estensione della superficie della copertura: \_\_\_\_\_

Accessibilità dall'interno dell'edificio:

materiale confinato non accessibile

materiale non confinato accessibile dal sottotetto

materiale a vista

- se a vista:            - altezza del materiale: \_\_\_\_\_

2 - Condizioni del materiale: superficie esterna

Presenza di rotture evidenti con asportazione di materiale

Presenza di sfaldamenti, crepe, rotture superficiali

Presenza di detriti friabili negli scoli d'acqua e/o nei canali  
di gronda

Fibre affioranti che si liberano strofinando manualmente la  
superficie

3 - Condizioni del materiale: superficie interna (se a vista)

Presenza di rotture evidenti con asportazione di materiale

Presenza di sfaldamenti, crepe, rotture superficiali

Presenza di impianti o altre installazioni ancorati direttamente nel cemento-amianto

Fibre affioranti che si liberano strofinando manualmente la superficie

Cause presumibili del danneggiamento:

Degrado del materiale

Interventi sulle strutture o sugli impianti

Cause accidentali o vandaliche

Altre: \_\_\_\_\_

Note: